BENTRON ELEKTRONEN-RÖHREN

für Industrie und Ersatzbedarf

EMPFÄNGER-RÖHREN

europäische u. amerikanische Typen
mit 6 Monaten Garantie

BENTRON G·M·B·H **MÜNCHEN 2** SENDLINGERSTR. 55

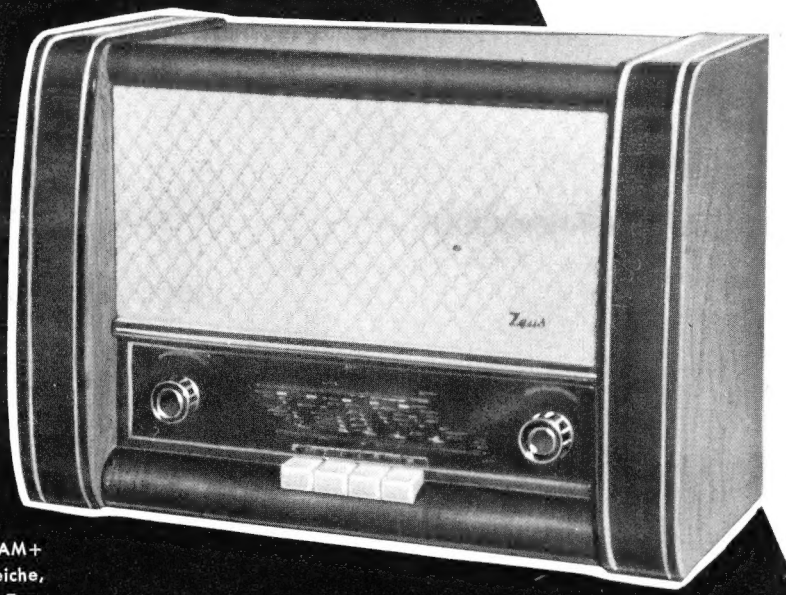
18 Kundendienststellen (Generalvertretungen) in Westdeutschland

JOTHA-*Radio*

Zur großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung in Düsseldorf: Halle V, Stand 9

SCHLAGER-PARADE 1953/54

GROSS IN DER LEISTUNG! KLEIN IM PREIS!



JOTHA-*Zeus* 12-Kreis-Super (4 AM + 8 FM) mit 4 Drucktasten, 3 Wellenbereiche, 5 Röhren, Oval-Lautsprecher, kontinuierl. Tonblende, 4-Watt-Endstufe, hervorragende UKW-Leistung, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse 420 x 295 x 220 mm Preis: DM **169.50**

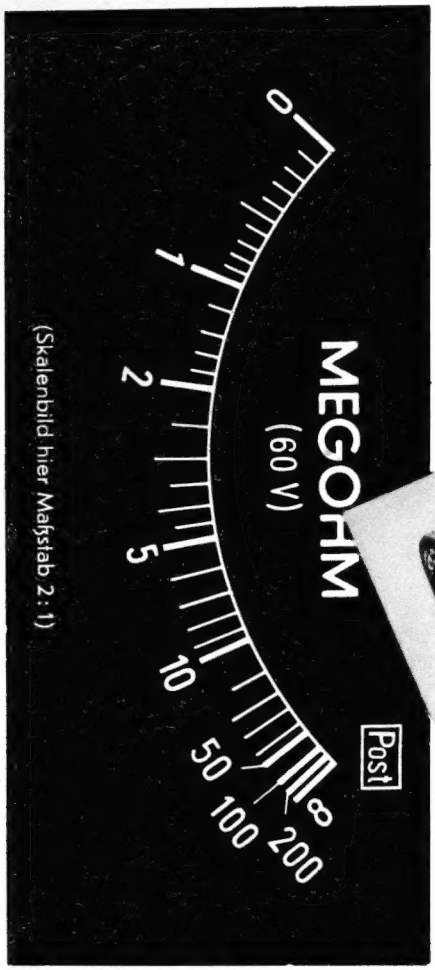
JOTHA-*Zeus*-MUSIKTRUHE DM **398.-**

JOTHA-*Mercedes 54*-MUSIKTRUHE DM **495.-**

Beide mit eingebautem Universal-Plattenspieler für 3 Geschwindigkeiten, für Normal- und Mikrorillen-Platten mit Duplo-Kristall-System. Mit eingebauten Plattenständern für 60 Schallplatten in bequem ereichb. Plattenraum. Truhe in Nußbaum hochglanzpoliert 520 x 780 x 365 mm. Plattenspieler-Abteil mit neuartigem praktischem Schiebedeckel. Gehäuse **mit fester Deckplatte,** mit freier, 23 cm tiefer Abstellfläche.

JOTHA-*Mercedes 54* Großsuper mit 9 UKW- und 6 AM-Kreisen, 5 Drucktasten, 3 Wellenbereiche, 8 Röhren, überragende UKW-Leistung durch rauscharme 2-Röhren-Hochleistungs-Vorstufe und Ratio-Detektor, großer 6-Watt-Oval-Konzertlautsprecher, 5-Watt-Endstufe, Schwungradantrieb, Mag. Auge, geeicht. UKW-Namenskala, kontin. Tonblende, eingebauter-Allwellen-Hochleistungs-Dipol, Anschl. für Tonabnehmer u. 2. Lautsprecher, reichverziertes, hochglanzpoliert. Edelholzgeh. 520 x 345 x 250 mm Preis: DM **295.-**

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK
J. HÜNGERLE K.G.
KÖNIGSFELD/SCHWARZWALD

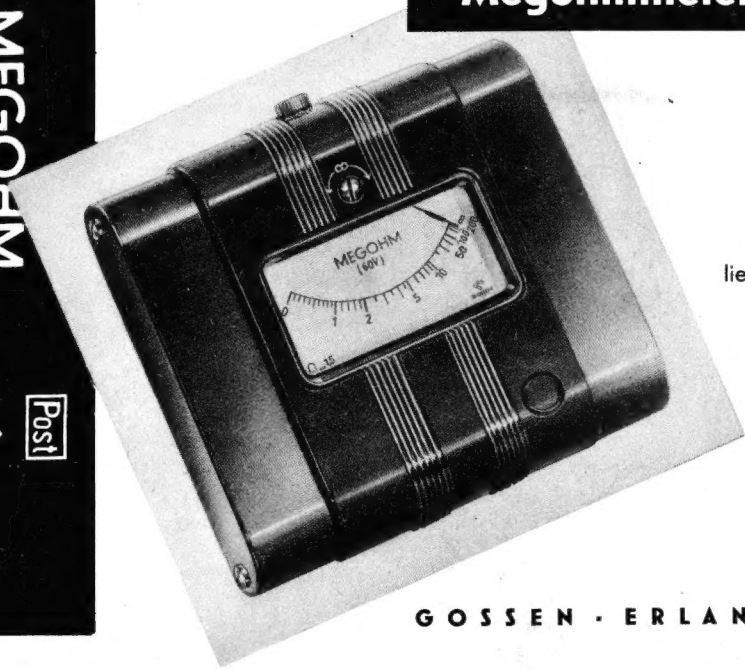


(Skalenbild hier Maßstab 2 : 1)

Aus unserem Fabrikationsprogramm

GOSSEN

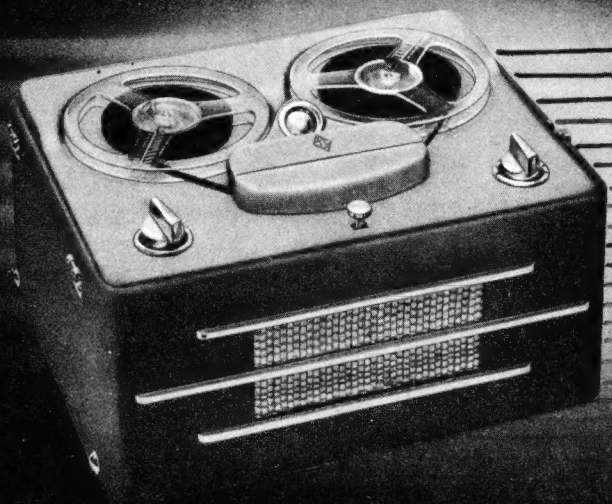
Megohmmeter



Meßbereich 0 bis 200 MΩ
2 eingebaute Batterien
liefern die Meßspannung 60 V
Abmessungen:
108 mm breit
95 mm hoch
30 mm tief

GOSSEN · ERLANGEN · BAYERN

Ein AWB-Erzeugnis



Wichtig!
Tonbandgerät mit zwei Geschwindigkeiten umschaltbar.
Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen

APPARATEWERK BAYERN

Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik G.m.b.H.
MÜNCHEN-DACHAU, BAYERNSTRASSE 2

Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung 1953, Halle N 2, Stand 122 · Deutsche Musikmesse 1953, Halle P

ELEKTRO
MESSTECHNIK
W. FRANZ KG
LAHR

EMT

UNSER PROGRAMM FÜR DIE TONSTUDIOS DES RUNDFUNKS UND DER INDUSTRIE

EMT 927	Schallplatten-Abspielmaschine R 80
EMT 133	Entzerrer-Verstärker für Schallplatten-Abspielmasch. V 83
EMT 414	Tonhöhenschwankungsmesser J 60a
EMT 924	Mikrofonwinde M 17
EMT 201	Magnetofon-Kopfstrommessgerät R 53
EMT 126	Kleiner Spezial-Klirrfaktormesser für k_3 J 62

Wir liefern außerdem:

MESSWIDERSTÄNDE

(Kohleschicht) mit hoher Konstanz und engen Auslieferungstoleranzen, 0,5 Watt Betriebs-Belastbarkeit Güteklasse 0,5, Ohmwerte zwischen 10Ω und 100 MegΩ

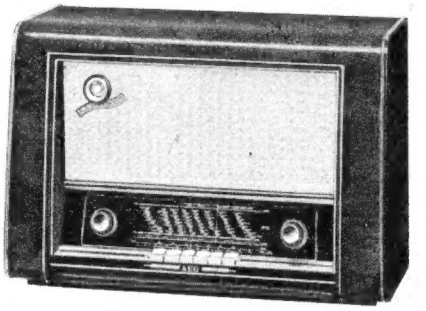
AEG

3 neue UKW Super

AEG Super 2053

Der klangvolle Drucktasten-Heimsuper mit Ferritstabantenne
9 UKW-Kreise · 7 Röhren
Schwungradantrieb
Getrennte UKW-Abstimmung
Kurzwellenlupe
Edelholzgehäuse

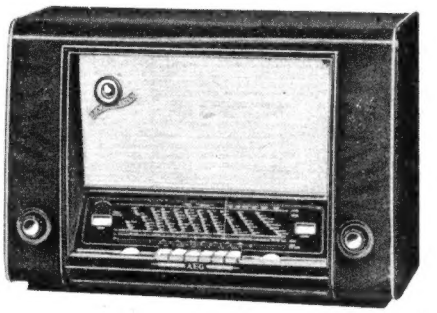
Wechselstrom **DM 299,—**
Allstrom **DM 309,—**



AEG Super 2073

Ein Orchester-Super mit hoher UKW-Leistung und 2 Lautsprechern
11 UKW-Kreise · 8 Röhren
Drehbare Ferritantenne
Höhen- u. Tiefenregelung
5-Watt-Endstufe
Bandbreiteregelung

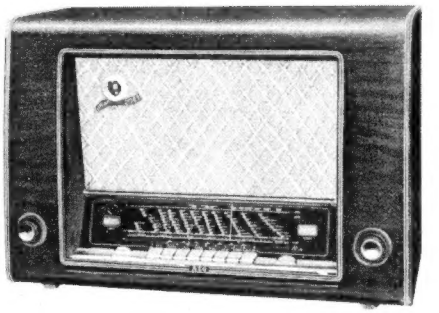
Wechselstrom **DM 399,—**
Allstrom **DM 414,—**



AEG Super 2083

Das Gerät der Spitzenklasse mit HF-Vorstufe und 3 Lautsprechern
11 UKW-, 9 Rundfunkkreise
9 moderne Röhren
Drehbare Ferritantenne
8 Watt Sprechleistung
Trennschärfe 1:4000

Wechselstrom
Richtpreis DM 520,—



AEG
RUNDFUNKGERÄTE 1953/54
Man muß sie hören!

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

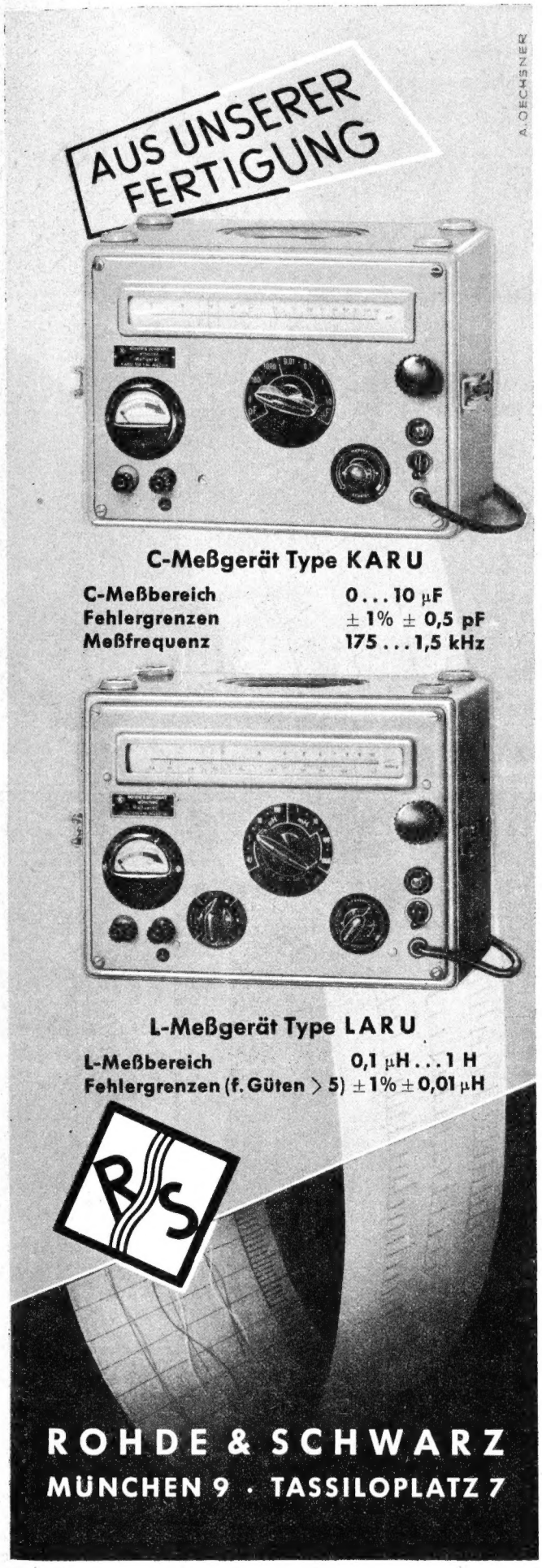
Sie sind klein, aber stark- und ihr Element ist die weite Welt!

MAZDA
RÖHREN

DER
Compagnie des Lampes
PARIS

ALLEINVERTRIEB
FÜR DEN GROSSHANDEL
RÖHRENSORTIMENTER
WALTHER ANGERER KG.
MÜNCHEN 2 • KARLSPLATZ 11 IV
TEL 50534
57252
TELEGRAMMADRESSE
TUNGSANG

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN B 25
FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF · HALLE N 4 · STAND 35



FUNKAUSSTELLUNG HALLE N 3 · STAND 44

Türen öffnen sich!

Ihre Herren Mitarbeiter finden überall und jederzeit Eingang, wenn durch systematische gute Werbung das Interesse an Ihren Erzeugnissen geweckt und der Besuch vorbereitet ist.

Helfen Sie Ihren Verkäufern.
Bedienen Sie sich bitte für die Verwirklichung Ihrer Werbe-Ideen eines guten Druckers, eines Druckers auf den Verlaß ist.
Fragen Sie bei FRANZIS-DRUCK an.

FRANZIS-DRUCK: Das ist mustergültiger Buchdruck, beispielhafter Offsetdruck, vorbildlicher Tiefdruck.

FRANZIS-DRUCK ist in allen Druckarten leistungsstark, von FRANZIS-DRUCK werden Sie daher stets sachlich beraten.

Verlangen Sie bitte Druckproben und Vorschläge. Gerne erhalten Sie auch kostenlos: „Die kleinen FRANZIS-Blätter zur Werbung".

FRANZIS-DRUCK

G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, gegr. 1828

München 2, Luisenstraße 17, Telefon 51625

Technisches: Bild: Strichzeichnung nach Schilling
Schrift: Mondial-Kursiv mit halbfetter Mondial
Druckverfahren: FRANZIS-Offsetdruck

CLAUDE PAZ et SILVA-S.A.PARIS
vormals: TUNGSRAM S.A.PARIS

CLAUDE RADIO
LICENCE *RCA*

LIEFERPROGRAMM (LIZENZ R.C.A.)

Noval-Serie:
6 AB 8 (-ECL 80)
6 AJ 8 (-ECH 81)
6 BA 7
12 BA 7
6 N 8 (-EBF 80)
6 V 4 (-EZ 80)
17 Z 3 (-PY 81)
21 A 6 (-PL 81)
12 AT 7 (-ECC 81)
12 AU 7 (-ECC 82)
12 AX 7 (-ECC 83)

Typen europ. Bauart:
AF 3, AF 7, AK 2, AL 4, AZ 1, CBL 6, CY 2, EB 4, EBF 2, EBL 1, ECF 1, ECH 3, EF 6, EF 9, EL 2, EL 3, EM 4, EM 34, EZ 4, PP 4101, V 495, 1882, 1883

Miniaturröhren für Netzanschluß:
6 AK 5
6 AK 6
6 AL 5 (-EB 91)
6 AQ 5
6 AU 6 (-EF 94)
6 AV 6 (-EBC 91)
6 BA 6 (-EF 93)
6 BE 6
6 BM 5 (-6 P 9)
6 CB 6
6 J 6 (-ECC 91)
6 X 4
6 Z 4
9 BM 5 (-9 P 9)
9 J 6
12 AU 6
12 AV 6
12 BA 6
12 BE 6
35 W 4
50 B 5
9001
9003

Miniaturröhren für Batteriegeräte:
1 AC 6 (-DK 29)
1 R 5 (-DK 91)
1 S 5 (-DAF 91)
1 T 4 (-DF 91)
1 U 5
3 Q 4 (-DL 95)
3 S 4 (-DL 92)

Typen amerik. Bauart:
5 U 4 G, 5 U 4 GB, 5 Y 3 G, 5 Y 3 GB, 5 Z 3 G, 5 Z 3 GB, 6 A 7, 6 A 8, 6 AF 7, 6 BG 6, 19 BG 6, 6 E 8, 6 F 5, 6 F 6, 6 H 6, 6 H 8, 6 J 5, 6 J 7, 6 K 7, 6 L 6, 6 M 6, 6 M 7, 6 N 7, 6 Q 7, 6 V 6, 25 L 6, 25 Z 5, 25 Z 6, 42, 47, 75, 80, 80 S

Senderöhren:
807, 813, 829 B, 832, 832 A, 834, 100 TH, 250 TH

Spezialröhren:
0 A 2, 0 B 2, 0 B 3, 0 C 3, 0 D 3, 2 D 21, 5557 (-967), 6 X 2 (-EY 51), 871, 816, 866 A, 872 A

Neue Möglichkeiten eröffnen sich Ihnen, neue Röhrentypen, moderne Serien, Erzeugnisse welche unter Auswertung der technischen Erfahrungen der

RADIO CORPORATION OF AMERICA

hergestellt werden.

ALLEINIMPORTEUR FÜR DEN GROSSHANDEL:

Röhrensortimenter

WALTHER ANGERER K.G. · MÜNCHEN 2

TELEFON: 50534 / 57252 · TELEGRAMME: TUNGSANG/MÜNCHEN

„TEFIFON"

das moderne Universalgerät für

TEFI-Schallbänder · Normalschallplatten · Langspielschallplatten
Magnetton-Selbstaufnahme und -Wiedergabe

TEFIFON STS (Chassis)	DM 198.—
TEFI-Magnetton-Zusatz TTZ bestehend aus Magnetkopf, Aufnahmeverstärker und Netzteil	DM 365.—
TEFI-Mikrophon	DM 34.50
TEFI-Magnetton-Kassette Spieldauer 22 Minuten	DM 22.50

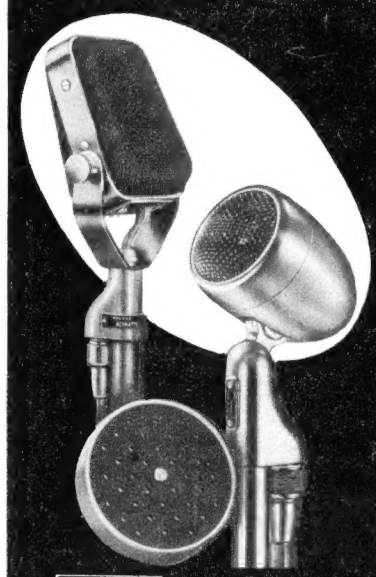
Verlangen Sie unseren neuen Prospekt!

TEFI

TEFI-APPARATEBAU DR. DANIEL K.-G.

(22c) PORZ BEI KÖLN · STEINSTRASSE 17

RONETTE KRISTALLMIKROPHONE TONABNEHMER



FILTERZELLEN MIKROFONE Typ RFC und GS 210

Der Frequenzgang dem jeweiligen Verwendungszweck **angepaßt** durch unsere **FILTERZELLE**

Auch mit eingebautem 200 Ohm-Übertrager zur Verwendung an langen Leitungen lieferbar

RONETTE

Besuchen Sie uns zur Funkausstellung Halle N 4, Stand 11

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G. M. B. H.
22a HINSBECK/RHLD., RUF LOBBERICH 740

Rosenthal RIG

Keramische Kondensatoren
für Rundfunk-Fernseh- und Kommerz. Geräte
Keramische Bauteile
Metallisierte Keramik

Festwiderstände
als Drahtwiderstände oder als Schichtwiderstände glasiert, zementiert, lackiert und unlackiert.
Potentiometer drahtgewickelt und zementiert

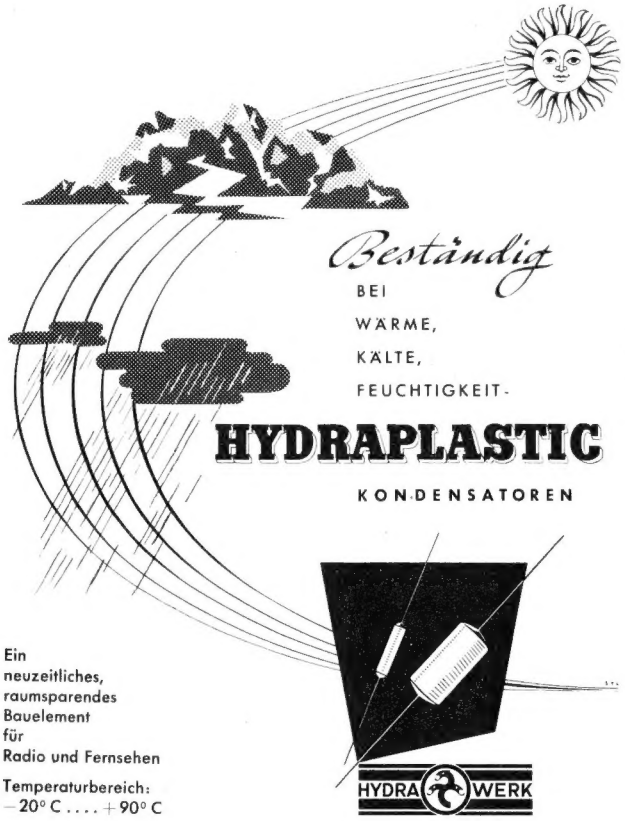
Rosenthal Isolatoren GmbH.
Selb / Bayern

BERU

Hochwirksame
Entstörmittel
für Kraftfahrzeuge
Entstör-Zündkerzen, -Stecker, -Kondensatoren usw.
BERU Verkaufs-Gesellschaft mbH.
Ludwigsburg / Württ.

PERTRIX
BATTERIEN HABEN
WELTRUF

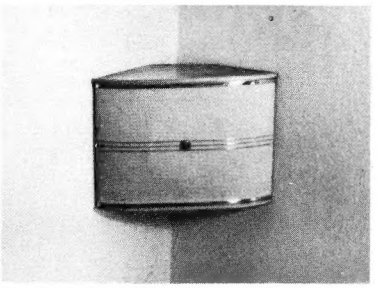
PERTRIX-UNION G·M·B·H FRANKFURT/M.
570012/1



ZUR FUNKAUSSTELLUNG · HALLE N 2 · STAND 82

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT, BERLIN N 20

Klangvollendete Raumbeschallung
durch den neuen
HECO-Eck-Gehäuselautsprecher

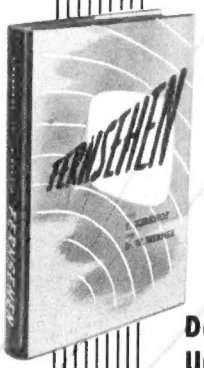


Wir zeigen Ihnen diesen sowie weitere **interessante Neuheiten** auf der Funkausstellung, Halle N 2 Stand 119

HENNEL & CO. KG.
FUNKZUBEHÖR
SCHMITTEN/TAUNUS

PHILIPS

1 wichtiges Fachbuch



FERNSEHEN
von
F. Kerkhof
und
Dipl.-Ing. W. Werner
DM 28.-

510 Seiten
360 Abbildungen
2 Schalttafeln
28 Seiten mit Fotos außerh. des Textes

Das umfassendste Fernsehbuch!
Unentbehrlich für den Fachmann!

Außerdem sind lieferbar:
3 Bände „Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkerröhren"
2 Bände „Anwendung der Elektronenröhre in Rundfunkempfängern und Verstärkern"
und viele andere wichtige Bücher

PHILIPS TECHNISCHE BIBLIOTHEK

Erhältlich im Fachbuchhandel
DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1

Für jeden Zweck den geeigneten

KACO-Zerhacker

in Düsseldorf finden Sie uns

Halle N 4 Stand 1

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a. N.

Wir bieten Ihnen zwei wertvolle Tabellen, die jedes Radio-Fachgeschäft und jede Werkstatt benötigt, zu stark herabgesetztem Preis

Bestückungstabellen für Rundfunkempfänger

Röhrenbestückung, Sicherungen, Skalenlampen und wichtigste technische Einzelheiten aller deutschen Rundfunkempfänger der Jahrgänge 1927 bis 1950. Bearbeitet von *Werner Trieloff*. 2. Auflage. 64 Seiten Großformat, **Preis** statt 5.50 DM **nur 3.80 DM**

Während die Schaltungen und technischen Unterlagen für die seit etwa 1950 gebauten Rundfunkempfänger in jedem Radiofachgeschäft und in jeder Werkstatt vorhanden sind, bestehen hinsichtlich der früheren Jahrgänge große Lücken. In den „Bestückungstabellen" wurden nun die wichtigsten technischen Angaben — in erster Linie die Röhrenbestückung — von insgesamt 4600 Empfängern zusammengestellt. Diese Tabellen sind damit für den Radiohändler und für die Werkstatt von unschätzbarem Wert. Sie erlauben es u. a., die beim Kauf eines neuen Empfängers zurückzunehmenden Altgeräte auf die Bestückung hin zu überprüfen und sie wieder arbeitsfähig zu machen.

Röhren-Vergleichstabellen

Ausführliche Vergleichs- und Daten-Tabellen für europäische und amerikanische Radioröhren. Bearbeitet von *Werner Trieloff* 1949. 176 Seiten Großformat mit 445 Sockelschaltungen auf Kunstdruckpapier, **Preis** statt 8.— DM **nur 3.80 DM**

Der Radio-Fachhandel, vornehmlich aber die Werkstatt hat nicht nur mit den Röhrentypen neuester Produktion zu tun, für die die Daten und Sockelschaltungen verhältnismäßig leicht zu beschaffen sind, sondern sie muß sich auch mit vielen Typen früherer Herstellung sowie mit ausländischen Röhren befassen. Die Daten und Schaltungen dieser Röhren sind nicht leicht zu erhalten. Oft ist es schon von großem Wert, wenn man weiß, welcher gängigen deutschen Type die betreffende Röhre entspricht. Diese Unterlagen bieten die Röhren-Vergleichstabellen. Ihr Wert liegt vor allem darin, daß sie Angaben über die tausende früherer und ausländischer Typen enthalten, die dem Mann in der Werkstatt oft genug Kopfschmerzen verursachen. Da dieses ungewöhnlich umfangreiche Werk heute sehr billig angeboten werden kann, ist jedes Radiofachgeschäft und jede Werkstatt in der Lage, sich seiner zu bedienen.

Von beiden Tabellen stehen Restbestände zum Verkauf, die in Kürze vergriffen sein dürften. Neuauflagen werden nicht herausgebracht. Der interessierte Fachmann hat durch unser Angebot eine letzte Gelegenheit, sich diese wertvollen Tabellen für seine Arbeit zu sichern.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

Teletest

Halle N 2
Stand 89

Der Fernseh-Service-Sender!

Alle Bild- und Tonkanäle, alle FS-Zwischenfrequenzen mit UKW-Band und UKW-Zwischenfrequenz

Intercarrier-Bildmuster- und Tongeneratoren · HF-Ausgangsspannung 3-stufig · Hohe ZF-Ausgangsspannung von 0,5 V · Hohe Freq.-Genauigkeit u. Konstanz · Präzisionsbauweise · 14 Röhren

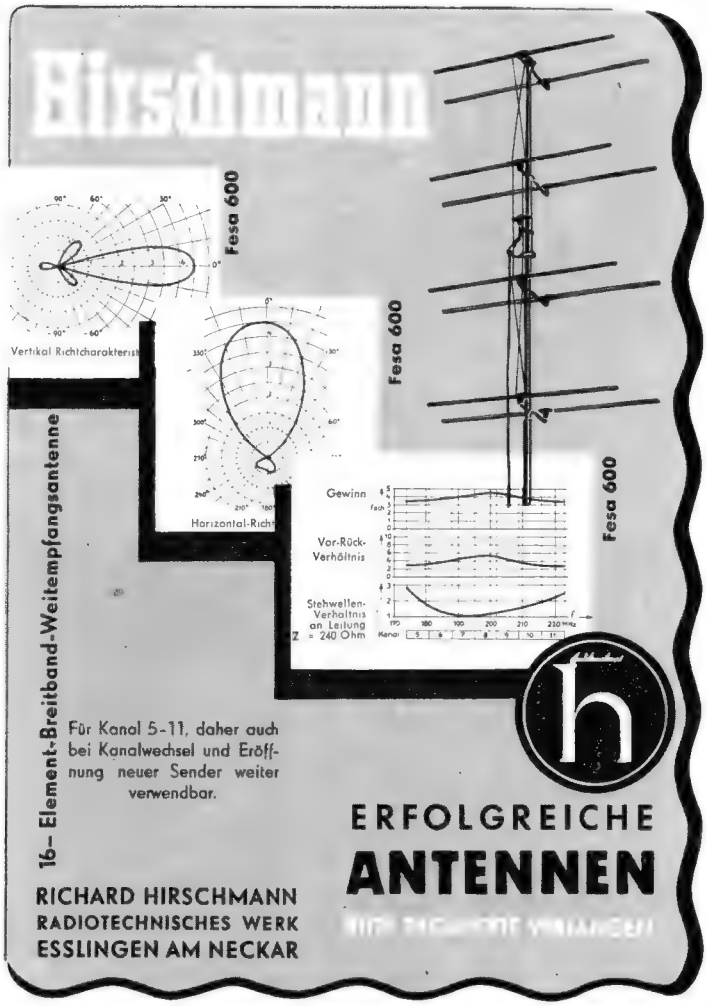
nur DM 980.-

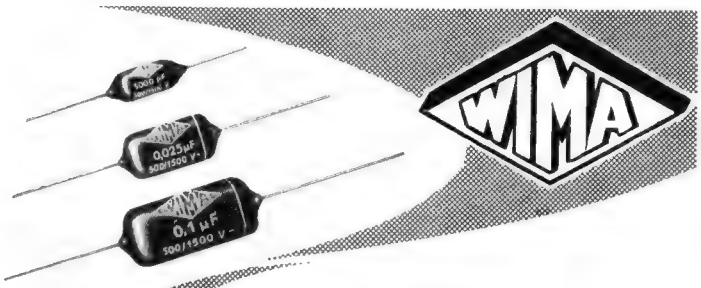
Die „Teletest"-Bedienungsanweisung mit praktischen Hinweisen für die Fehlersuche, kann geg. DM 2.- Schutzgebühr auch lose bezogen werden.

Verlangen Sie unser „Teletest"-Angebot

KLEIN & HUMMEL
Elektronische Meß- und Prüfgeräte
STUTTGART · KÖNIGSTRASSE 41

Hirschmann

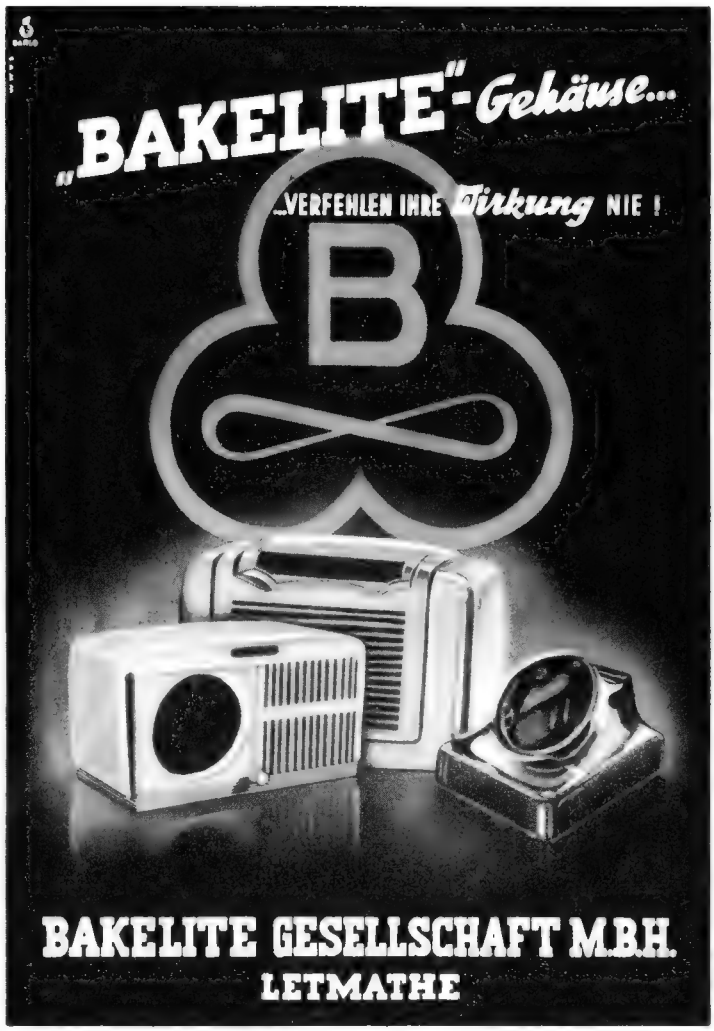




Diese Kondensatoren
können Sie monatelang
in Wasser lagern oder auch
in kochendes Wasser legen:
Sie verlieren durch diese Zerreißprobe vielleicht an Aussehen, aber
sie behalten ihre elektrischen Werte!

WIMA-Tropydur-Kondensatoren
sind *dauerhaft unter allen Klimaverhältnissen*
Sie sind ein fortschrittliches Bauelement für Rundfunkgeräte

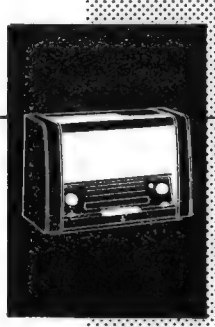
WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA/WESTF.



SIEMENS
RADIO

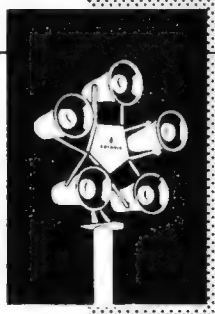
Ausstellungsvorschau in Stichworten

In Düsseldorf zeigen wir neben unserem vollständigen Rundfunkgeräte-Programm, der Qualitäts-Serie 1954, eine Reihe technischer Neuheiten aus allen Gebieten der Sende- und Empfangstechnik für Rundfunk und Fernsehen. Besuchen Sie uns bitte auf unserem Stand in der Maschinenhalle „M".

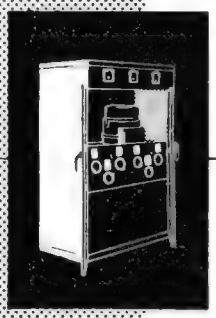


Luxussuper 54
Als Neuling in der Qualitäts-Serie steht der Luxussuper 54 zwischen Groß- und Spitzensuper

Empfangsantennen
für den Lang-, Mittel-, Kurz-, Ultrakurzwellen- und Fernsehbereich



Eladyn-Hochleistungs-Trichterlautsprecher
zu Schallwerfern in Gruppen von 3 bis 5 angeordnet, maximale Belastbarkeit 36 bis 60 W



Endstufe des 10-kW-Fernseh-Bildsenders,
der in Verbindung mit sehr stark bündelnden Siemens-Richtantennen die 140 km lange Strecke Berlin-Zonengrenze überbrückt.
Diese Strecke stellt das längste Funkfeld der Welt für Fernsehverbindungen dar.

Außer diesen technischen Neuerungen bringen wir in Düsseldorf einen Querschnitt durch das Gesamtgebiet der Radiotechnik: Fernseh- und Rundfunkgeräte, elektroakustische und filmtechnische Geräte, elektrische Bauelemente, Elektronenröhren, Sende- und Empfangsanlagen für Rundfunk und Fernsehen.

R 54

S I E M E N S & H A L S K E A K T I E N G E S E L L S C H A F T

Funkschau
25. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 2. August-Heft 1953 Nr. 16

Die neuen Fernseh-Empfänger

Es liegt in der Natur der Sache, daß das Fernsehen auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung im Mittelpunkt des Publikumsinteresses steht. Daran ändert weder die psychologisch geschickte Verbannung des Wortes „Fernsehen" auf den letzten Platz des etwas längich geratenen Ausstellungstitels etwas, noch die Erkenntnis der Rundfunkwirtschaft: Fernsehen kostet uns in der nächsten Zeit weit mehr Geld als es uns einbringen wird. Alles was nach Fernsehen aussieht — vom Studio in der Europa - Halle über die Fernseh-Straße bis zum Meßgerät und der Fernsehantenne ... und natürlich die Fernsehempfänger ... wird von einem hoffentlich recht zahlreichen Publikum kritisch unter die Lupe genommen werden.

An Fernsehgeräten herrscht kein Mangel. Wenn unsere Leser die auf Seite 299 der vorliegenden Ausgabe abgedruckte Zusammenstellung der neuen Fernsehempfänger vor Augen haben werden, dürfte sich die Zahl der Typen nochmals erhöht haben. Einige Firmen versprachen, ihre Neuheiten erst zur Funkausstellung zu veröffentlichen, so daß eine bescheidene Schätzung mehr als fünfzig Ausführungsformen ansetzen darf. Wie weit sich eine solche Flut unterschiedlicher Modelle mit den Grundsätzen jener anderen Ausstellung vereinbaren läßt, die vor zwei Wochen in den gleichen Hallen zu Düsseldorf ihre Pforten schloß[1]), soll uns hier nicht beschäftigen; zweifellos sind fünfzig Fernsehgeräte-Typen von vierundzwanzig Firmen (einschl. Siemens) angesichts des zur Stunde noch zögernden Marktes eine ziemliche Menge.

*

Soweit der äußere Eindruck ... in der Praxis sieht es zum Glück günstiger aus. Manche Chassis stecken in zwei Gehäusen: im Tischgerät und im Schrank oder in der Truhe. Einige Geräte werden in gleicher Ausführung mit zwei Bildgrößen geliefert; hier beschränkt sich die Änderung, abgesehen vom Gehäuse, auf eben diese Bildröhre und ihre Ablenkeinrichtungen. Darüber hinaus sind die Fernsehgeräte der neuen Serie recht einheitlich aufgebaut; selbst wenn eine Firma zwei oder drei Modelle mit echten Unterschieden fertigt, können zahlreiche Baugruppen unverändert übernommen werden. Die Typenzahl braucht also nicht unbedingt zu erschrecken, zumal einige Modelle nicht in die Serienfertigung gehen werden, sondern nur zur Erforschung der Publikumsmeinung dienen. Ähnliches gilt für die verschiedenen Luxuskombinationen mit Großsuperhet, Plattenwechsler, Magnetbandspieler und z. T. übergroßen Bildröhren. Die Preise dafür werden den Käufer im Zaume halten.

*

Über die Technik der neuen Empfänger soll auf den folgenden Seiten gesprochen werden. Hier sei nur erwähnt, daß die Konstruktion der Empfänger auf Grund der zur Verfügung stehenden Röhren und der sorgfältig ausgewerteten Erfahrungen jener Länder, die vor uns Millionen von Geräten ausgeliefert haben, in vieler Hinsicht einheitliche Züge aufweist. Ob es die Art der Hochspannungserzeugung ist, ob die Zeilensynchronisierung oder Schaltung und Bestückung des Eingangs zur Debatte stehen — immer ergeben sich zwangsläufig gewisse Übereinstimmungen. Sie schließen keinesfalls eine unterschiedliche Qualität der Fernsehempfänger aus — jeder Fachmann, durch dessen Hände verschiedene Fabrikate gegangen sind, kennt jene so wichtigen Unterschiede in Empfindlichkeit, Synchronisierfestigkeit, Tonwiedergabe, Bildfarbe usw. Sie machen in ihrer Summe die Qualität eines Fernsehgerätes aus und zeigen letztlich die Handschrift ihres Konstrukteurs.

*

Obwohl jedes Fernsehgerät, grob gesprochen, äußerlich nur aus der grauen Bildscheibe mit ein paar Knöpfen darunter besteht, sind die Unterschiede in Form und Aufmachung der Gehäuse erstaunlich groß. Allerdings muß man sich hier vor vorschnellen und noch mehr vor persönlich gefärbten Urteilen hüten. Geschmack kann man nicht mit dem Voltmeter messen.

Bei den Tischgeräten konnte sich zum Glück der Wunsch nach einem möglichst kleinen Gehäuse weitgehend durchsetzen. Die Modelle sind in der Regel 60 cm breit, die Extreme liegen bei 47,5 und 72 cm. Diese Zahlen gelten für Empfänger mit 22 × 29 cm Bildfläche (36-cm-Bildröhre). Aber es gibt auch erfreulich kleine Tischempfänger mit der 43-cm-Röhre, etwa das Graetz-Modell F 8 mit 56,5 cm Frontbreite. Dem Vernehmen nach wird eine Großfirma auf der Funkausstellung einen Fernsehempfänger mit 43-cm-Bildröhre zeigen, dessen Frontbreite nur 51 cm betragen soll.

Ein kleines Tischgehäuse mit großer Bildfläche bietet leider sehr wenig Raum für den Lautsprecher. Dessen Unterbringung auf der Frontseite ist tatsächlich ein Problem und kann bei größerem Membrandurchmesser kaum zufriedenstellend gelöst werden. Hier liegt der Grund für die Verbannung des Lautsprechers an die rechte oder linke Seitenwand Dieser Einbau ist umstritten, denn die hohen Tonfrequenzen gehen zu einem guten Teil wegen ihrer ausgeprägten Richtwirkung verloren, und je nach den Reflexionsverhältnissen im Aufstellungsraum werden auch die übrigen Tonfrequenzen mehr oder minder mißhandelt. Jedoch ... was soll man tun, wenn allenthalben kleine Tischgeräte verlangt werden?

Über die Lage der Bedienungsknöpfe gibt es kaum noch Debatten. Zwei Doppelknöpfe (Lautstärke/Tonblende — Kanalschalter/Feinabstimmung) sollen offen liegen; Bild- und Zeilensynchronisierung, Kontrast und Helligkeit vorn unter einer Abdeckung erreichbar sein. Dagegen dürfen Bildschärfe, Bildlage, evtl. Fern/Nah - Schalter usw. rückwärtig untergebracht sein. Ganz logisch ist diese Aufteilung nicht, denn nach dem Aufstellen eines Empfängers wird der Kanalwähler kaum noch bedient werden. Andererseits bilden der Rastenschalter für die Kanaleinstellung zusammen mit der Feinabstimmung einen Abstimmblock (Tuner), so daß wohl gegen diese Einteilung nichts zu sagen ist. Neuerdings findet man an der Frontseite der Empfänger häufig zwei der Bedienungsorgane mit Rändelknöpfchen versehen, etwa wie die Tonregler am Rundfunkempfänger. Das ist eine hübsche, unauffällige Unterbringung.

Die Bemühungen um eine wirkungsvolle Antireflexverglasung haben Erfolg gebracht. Zusammen mit der Filterglasfront moderner Bildröhren stören Lichtreflexe auch beim (heute noch seltenen) Tageslichtfernsehen nicht mehr. Aber man muß aufpassen: wer die Bildröhre leicht schräg nach oben gerichtet montiert, weil es das sehr kleine Standgehäuse erfordert, muß die Lichtwinkel besonders sorgfältig berechnen, sonst praktiziert er den auszumerzenden Reflex genau in das Auge des Zuschauers (vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 13, Seite 226, Beschreibung der Bildröhre MW 43-61 mit zylindrischer Schirmkrümmung). K. T.

[1]) Rationalisierungs-Ausstellung.

(Weitere Einzelheiten Seite 295)

Aus dem Inhalt:

Die neuen Fernseh-Empfänger 293
Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung 1953 294
Aktuelle FUNKSCHAU 294
Interessante Technik der neuen Fernseh-Empfänger 295
Mechanische und aufbautechnische Einzelheiten in Empfängern der neuen Saison . 302
Die neue Abstimmanzeigeröhre EM 80 . 305
Dipol mit einstellbarer Impedanz 306
Was ist eine Prasselschutzkugel? 306
Herbst-Frequenzen für die Deutsche Welle 306
Der Kampf um die hohen Frequenzen . 307
Die Empfindlichkeitsangabe bei Fernseh-Empfängern 310
Der Temperaturgang von Oszillatoren . 312
Funktechnische Fachliteratur 314
Die interessante Schaltung: 6-Kreis-5-Röhren-Amateursuper für Allstrom 316
Normung auf dem Kunststoffgebiet 316
Aus der Welt des Funk-Amateurs: Bandfilterkreise in Amateursendern 318
Ein Kuriosum 318
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Größere Lebensdauer der Abstimm-Anzeigeröhre; Ferritantenne mit Verstärkung durch die Endröhre 319
FUNKSCHAU-Auslandsberichte 320
Ela-Technik, Bauelemente, Meßeinrichtungen:
Verstärker und Lautsprecher 321
Phonogeräte und Zubehör 323
Bauelemente und Einzelteile 326
Meßgeräte und Meßeinrichtungen 329
Neue Empfänger/Neuerungen/Werks-Veröffentlichungen 332

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

ELEKTRONIK Nr. 6

Den FRANZIS-VERLAG finden Sie in Düsseldorf in
Halle M, Stand 10a,
Fernruf 490248
unmittelbar am Ausgang zu den weiteren Hallen.
Er stellt seine Fachzeitschriften, sein Buchprogramm, die Radio-Praktiker-Bücherei, die Radio- und Fernseh-Fernkurse System-Franzis-Schwan und neun wichtige Neuerscheinungen aus.
Ein Besuch lohnt sich!

Große Deutsche Rundfunk-, Phono- u. Fernseh-Ausstellung 1953

„Wir glauben zuversichtlich, daß mit der Düsseldorfer Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung 1953 sich der siegreiche Durchbruch des Fernsehgedankens vollziehen wird", erklärte Theodor Graf von Westarp. „Die Fernsehindustrie hat Millionen investiert, um moderne, in ihrer technischen Ausstattung und ihren äußeren Formen befriedigende Empfänger und die Voraussetzungen für eine Serienproduktion zu schaffen. Während der Ausstellung kann sich jeder ein umfassendes Bild vom Stand des Fernsehens in Deutschland machen."

Diese Worte des Chefs der Philips-Unternehmen in Deutschland kennzeichnen die Situation der Düsseldorfer Ausstellung. Die große Schau der mehr als 200 Firmen, die am 30. August ihre Tore öffnet (sie dauert bis zum 6. September), ist zwar in erster Linie eine Rundfunkausstellung, sie ist außerdem eine Schau der phonografischen Industrie, sie ist aber — wenn man von dem Intermezzo der Industrie-Ausstellung Berlin 1951 absieht — die erste Fernseh-Ausstellung nach dem Kriege. Kommerziell dürfte der Schwerpunkt der Ausstellung beim Rundfunkempfänger und Phonogerät liegen; in technischer Hinsicht kommt die Hauptbedeutung ohne Zweifel dem Fernsehen zu. Das geht schon daraus hervor, daß viele Firmen — obgleich wir einen großen Teil der Fernsehempfänger-Modelle im vorliegenden Heft ankündigen können — ihre wichtigsten Typen erst am 30. August zum erstenmal der Öffentlichkeit zeigen werden.

So hoffen wir alle, daß die Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung 1953 nicht nur eine Fernsehschau von Rang wird, sondern daß sie dem Fernsehen in Deutschland, wie Graf von Westarp sagte, zum siegreichen Durchbruch verhelfen wird.

Die Bundespost mahnt ...

... die säumigen Fernsehteilnehmer im Bereich des NWDR, die bisher vergessen haben, ihre Fernsehempfangsanlage anzumelden. Man weist darauf hin, daß der Begriff „Darbietungen des Rundfunks" in § 9 der Bedingungen für die Errichtung sowie den Betrieb von Rundfunkempfangsanlagen" (1931) nur auf den Tonrundfunk anzuwenden ist. Für Errichtung und Betrieb von Fernsehrundfunkanlagen bedarf es einer zusätzlichen Genehmigung und der Zahlung der Gebühr von monatlich 5 DM.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juli 1953

A. Rundfunkteilnehmer

Bundesrepublik	11 128 220	(+ 5 417)
West-Berlin	686 409	(— 562)
zus.	11 814 629	(+ 4 853)

B. Fernsehteilnehmer

nur im NWDR-Bereich	2 705	(+ 413)

(Zahlen in Klammern: Veränderung gegenüber dem Stand vom 1. Juni 1953)

Mehr als 3000 Sendeamateure in der Bundesrepublik und Berlin

Der Deutsche Amateur-Radio Club (DARC) zählt heute über 6000 Mitglieder. 3100 Sendegenehmigungen sind ausgegeben. Damit steht die Bundesrepublik einschl. Westberlin in Europa an dritter Stelle hinter England mit 7500 und Italien mit 3500 Lizenzen. Frankreich zählt rd. 2000, Schweden 1800 und Dänemark 1400 (!).

Bei der im Juli schriftlich durchgeführten Wahl des Präsidenten des DARC erhielt OM R. Rapcke, Hamburg, DL 1 WA, 53,2 % aller abgegebenen Stimmen und wurde damit für weitere zwei Jahre im Amt bestätigt; auf den zweiten Kandidaten, OM W. Assmann, DL 3 DC, entfielen 45% der gültigen Stimmen. OM O. Lührs, DL 1 KV, bleibt Vizepräsident. An der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung beteiligt sich der DARC mit einem repräsentaviven Stand, dessen Ausgestaltung OM E. Klein, DL 1 PS, übernommen hat.

Preissenkung

Die Röhrenfabriken senkten am 1. August die Preise für durch den Radiohandel verkaufte Röhren der gängigen Typen um durchschnittlich etwa 14 % (Beispiele: EL 41 von DM 12.— auf DM 10.50, EF 41 von DM 10.— auf DM 8.70). Die Preisermäßigung wurde durch die Produktionssteigerung und die damit verbundene rationellere Fertigung ermöglicht. Kleine Röhrenserien bedingen allerdings höhere Produktionskosten. Deshalb zogen für einige nur noch wenig gefragte Röhren älterer Bauart die Preise etwas an — ein Grund mehr, Besitzern von alten Empfängern den Kauf eines neuen Gerätes nahezulegen! (Vollständige Listen mit den neuen Preisen werden von den Röhrenfirmen abgegeben.) Auch für Bildröhren wurden Preise festgesetzt. Eine Bildröhre vom Typ MW 36-24 kostet 188 DM, die 43-cm-Bildröhre MW 43-43 kostet 283 DM.

Ela-Geräte und Schallplatten billiger

Philips gab fühlbare Preissenkungen für Ela-Geräte und für einige Langspielplatten bekannt. Letztere bewegen sich zwischen 13 und 17 Prozent. Außerdem wurden durch die Einführung fester Teilzahlungs-Nebenkosten (pro Vertrag für Rundfunkgeräte 5 DM, für Fernsehgeräte 10 DM) die TZ-Abrechnung erleichtert und die Kosten für den Kunden vermindert.

Neues Wellenmeßzentrum der U. E. R.

Am 22. Juli nahm die U. E. R.[1]) in Jurbise-Masnuy nahe der belgischen Hauptstadt Brüssel das neue Wellenmeßzentrum in Betrieb, nachdem sich die alte Anlage in Brüssel, nicht zuletzt wegen zunehmender elektrischer Störungen, als nicht mehr ausreichend erwiesen hatte. Die neue Wellenmeßstelle, sozusagen die „Ätherpolizei", arbeitet eng mit der BBC-Wellenmeßstelle Tatsfield (England) und den beiden Frequenzmeß- und Beobachtungszentren des NWDR in Wittsmoor bei Hamburg bzw. Norderney zusammen.

Richtfunkstrecke Höbeck-Berlin vor der Fertigstellung

Bisher erfolgte die Programmübermittlung für den Fernsehrundfunk zwischen Berlin und dem Bundesgebiet eingleisig. Nur in Berlin-Nikolassee steht ein 10-kW-Fernsehsender, der über die Richtantennenanlage mit Antennengewinn 500 in Kanal 10 (209 bis 216 MHz) das Berliner Fernsehprogramm nach dem Westen transportiert. Die Gegenrichtung, bisher nur mit einem 1-kW-Sender bestückt, war nicht betriebssicher genug. Ab 29. August arbeitet jedoch auch in Höbeck an der Elbe der neue 10-kW-Sender, so daß die Richtfunkstrecke nunmehr jederzeit das westdeutsche Fernsehprogramm nach Berlin übermitteln kann — gerade noch rechtzeitig zum Beginn der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung!

Fernsehschulung des Handels

Seit Anfang Juni unterrichtet Nord-Mende in Bremen jeweils von Montag bis Freitag jeder Woche eine Gruppe von Fachhändlern und deren Werkstattleitern über praktische Fragen des Fernsehempfängers. — Telefunken führte nach drei gut besuchten Händlerlehrgängen in Frankfurt a. M. eine weitere Veranstaltung in Wiesbaden durch.

Die Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk Rheinhessen beginnt am 14. September 1953 einen neuen Lehrgang im Physikalischen Institut der Universität Mainz. Anmeldungen werden erbeten an: Adolf Schmelz, Mainz, Augustinerstr. 48.

Radarversuche an Elbe und Weser

Nach den ersten Vorführungen von Hafen-Radaranlagen im Oktober 1952 in den Häfen Bremen und Hamburg durch Decca-Telefunken hat das Bundesverkehrsministerium Mittel für Großversuche bereitgestellt. Gegenwärtig werden in Hamburg Untersuchungen mit einem transportablen Radarturm durchgeführt. Sie haben das Ziel, den günstigsten Aufstellungsort für die endgültig aufzubauende Anlage ausfindig zu machen. Weitere Versuche sollen später im Wesergebiet folgen — Die Beschaffung von Hafenradaranlagen hängt weitgehend von der Bewilligung der finanziellen Mittel durch den neuen Bundestag ab.

[1]) U.E.R.: Union Européenne de Radiodiffusion mit Sitz in Brüssel ist die Vereinigung der Rundfunkverwaltungen von 24 europäischen Staaten. Östliches Gegenstück: O.I.R. = Organisation Internationale de Radiodiffusion mit Sitz in Prag.

Bildtechniker und -Ingenieure für die Fernsehstudios

Die Staatlich genehmigte Ausbildungsstätte des Rundfunktechnischen Instituts, Nürnberg, Tillystraße 42, bildet Abiturienten in 3 Semestern zu Bildtechnikern und staatlich geprüfte Ingenieure in 1 Semester zu Bildingenieuren aus. Anmeldeschluß: 20. Sept. 1953

H. C. Boden 60 Jahre

Am 28. Juli 1953 vollendete Dr. Hans C. Boden sein 60. Lebensjahr. Er gehört dem Vorstand der AEG an und vertritt sie in ihren bedeutendsten Tochtergesellschaften, wie Telefunken, Osram, Olympia-Schreibmaschinenwerke u. a.

Dr.-Ing. e. h. F. Spennrath 65 Jahre

Der Vorsitzende des Vorstandes der AEG, Regierungsbaurat a. D. Dr.-Ing. e. h. Friedrich Spennrath, konnte am 8. August seinen 65jährigen Geburtstag feiern. Seit zwei Jahrzehnten gehört der Jubilar dem Vorstand der AEG an, deren zielbewußter Ausbau aus den Trümmern des Krieges zur heutigen Bedeutung ihm in erster Linie zu danken ist. Die Berliner Wirtschaft hat in Dr.-Ing. Spennrath einen ihrer tatkräftigsten Förderer; in seiner Eigenschaft als Präsident der Berliner Industrie- und Handelskammer und in zahlreichen anderen Gremien wirkt er mit seltener Tatkraft für die Interessen Berlins.

Genau so, wie sich der Schreibmaschinen- und Autohändler beim Gebrauchtgeschäft nach der Taxliste richtet, so kann jetzt auch der Rundfunkhändler den Marktpreis für jedes Gebrauchtgerät seit 1948/49 unserer Taxliste entnehmen. Sie erschien im richtigen Augenblick, um die allseits angestrebte neue Marktordnung durchzuführen.

Darum bestellen Sie sofort:

TAXLISTE

(Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunkgeräte)

Preis 2.90 DM portofrei

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post. **Monats-Bezugspreis** für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur-Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.
Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.
Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Interessante Technik der neuen Fernseh-Empfänger

Bildgröße und Bildröhre

Die Bildgröße der Empfänger ist heute kein wichtiger Diskussionspunkt mehr. Die Entwicklung ist gradlinig verlaufen: zuerst begann man mit dem, was man besaß, nämlich der 36 - cm - Rechteckröhre. Ihr Einbau in Standgeräte befriedigte naturgemäß nicht recht, und auch im Tischgerät wünscht man sich ein größeres Bild. Also läuft es wie im Rundfunkempfänger auch: wer höhere Ansprüche stellt, muß mehr bezahlen. Demzufolge bietet die Industrie im Tischgerät zwei Größen: 36 und 43 cm Diagonale, entsprechend Bildgrößen von 22×29 und 27×36 cm. Im Standgerät finden sich mit geringen Ausnahmen (etwa bei sehr billigen Ausführungen) ausschließlich die 43-cm-Röhren, in einigen Fällen auch noch größere Typen (32 × 43 und 35 × 48 cm). Fast alle Röhren stammen aus deutscher Fertigung, wenn auch noch nicht alle Kolben bei uns fabriziert werden können. Die Bildröhren werden ab Fabrik komplett mit Ionenfallenmagnet geliefert; ihre Fokussierung erfolgt in den meisten Fällen magnetisch und nur bei einigen Typen (Bs 43 R-3 bzw. R-6, Opta R 42 und R 50) statisch.

Die Überlegenheit der Rechteckröhre gegenüber der runden Type ist allgemein anerkannt, so daß nur noch eckige Röhren zum Einbau gelangen; auch die erste serienmäßige Bildröhre mit Metallkolben (Valvo MW 43-43, vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 11, S. 192) ist entsprechend geformt. Über die Lebensdauer der modernen Bildröhren hatten einige „wohlinformierte" Tageszeitungen leider rechte Schauermärchen verbreitet. Lorenz sagt, daß seine Bildröhren im Probebetrieb 3000 Stunden lebten und daß man diesen Wert als guten Durchschnitt annehmen darf. Eine solche Lebensdauer aber bedeutet, daß man mit einer einzigen Bildröhre rund 5 Jahre (!!) auskommt (300 Fernseh-Tage pro Jahr zu je zwei Stunden = 600 Betriebsstunden × 5 = 3000 Stunden). Das stimmt gut mit Angaben überein, die uns von anderer Seite zugänglich gemacht wurden.

Metallhinterlegung des Bildschirmes findet man bei einigen Modellen (etwa MW 36-29, den oben erwähnten Bs 43 R-3 bzw. R-6, Röhren von Loewe - Opta). Sie bietet große Helligkeit und verbesserte Kontraste, bedeutet jedoch andererseits eine gewisse Preiserhöhung.

Die führenden Röhrenhersteller gaben kürzlich die Preise für zwei Standard-Bildröhren bekannt. Demzufolge kostet die einzeln bezogene MW 36-24 bzw. MW 36-44 DM 188.—, die 43 - cm - Type MW 43-43, MW 43-61 und MW 43-64 jeweils DM 283.— mit Ionenfalle.

Fernsehen und ...

... UKW? Plattenspieler? Rundfunkteil? Hier gingen und gehen die Meinungen auseinander. Die zeitweilig sehr einheitlich befolgte Linie „Fernsehempfänger grundsätzlich ohne UKW" wird neuerdings hier und da durchbrochen. Eine Firma (Continental) startet mit dem Modell FES 53 UL einen interessanten Versuch. Es enthält nämlich neben dem UKW - Teil noch einen Plattenwechsler und nähert sich damit amerikanischen Ausführungen. 1952 wurden in den USA verkauft: 2,9 Millionen Fernseh - Tischgeräte, 3,1 Millionen Standgeräte, nur 0,06 Millionen Standgeräte mit Rundfunkteil und 0,3 Millionen mit UKW-Teil, jedoch immerhin 0,2 Millionen Standempfänger nur mit Plattenspieler.

Nora bringt mit dem „Heliophon" ein Standgerät mit UKW- und Mittelwellenbereich heraus, das 23 Röhren plus Germaniumdioden und Bildröhre enthält. Den Gipfelpunkt aber bilden solche Kombinationen wie etwa der Graetz F 14: 21-Zoll-Bildröhre (Bildfenster (35×48 cm), kompletter Rundfunk - Großsuper, Zehn-Plattenwechsler, Magnettongerät, Hausbar. Der Preis ist noch unbekannt, dürfte aber noch unter 4000.— DM liegen.

Der Eingangsschalter, zu „deutsch" Tuner

Von der exakten Durchbildung des Eingangsschalters oder Kanalwählers hängt die Rauschzahl und damit die Eingangsempfindlichkeit entscheidend ab. Neben den allgemein verkauften Fabrikaten NSF und Mayr gibt es zahlreiche Eigenherstellungen, die von den Firmen nur für ihre Modelle benutzt werden. Allen (mit einer Ausnahme) ist das Trommelprinzip eigen: auf einer zwölfteiligen Trommel sitzen die Spulenstreifen, die je nach Kanaleinstellung mit den Kontakten in Eingriff gebracht werden. Gewöhnlich sorgt ein kleiner Kondensator im Oszillatorkreis für die Feinabstimmung.

Konstruktionseinzelheiten und Meßwerte gerade dieses Bauteils werden von den Herstellern nicht gern veröffentlicht; zeitweilig gab man nicht einmal die Schaltung bekannt. Im Service-Schaltbild gähnte dann ein weißer Fleck mit ein paar Zuleitungen. Traten ernsthafte Störungen auf, so mußte das Aggregat ausgebaut und eingeschickt werden.

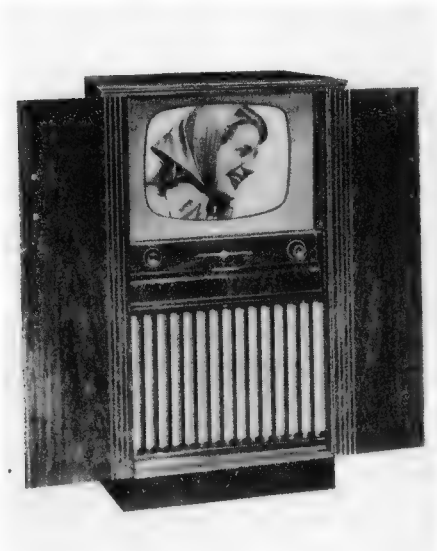
Als Bestückung wählen fast alle Firmen einheitlich die Doppeltriode PCC 84 in Cascodeschaltung als Hf-Vorröhre und die Doppeltriode ECC 81 als Misch/Oszillatorstufe (vgl. **Bild 1:** Eingangsschaltung von Blaupunkt). Über die Arbeitsweise der PCC 84 sind unsere Leser durch Inserate der Röhrenfirmen (Telefunken in Heft 10, Valvo in Heft 13) sowie durch die Röhren-Dokumente in Heft 14 der Ing.-Ausgabe unterrichtet. Bei sorgfältigem Aufbau lassen sich Rauschzahlen für den Eingang mit PCC 84 in der Größenordnung von 7...9 kT_0 erreichen. Empfindlichkeitsangaben, etwa die vom UKW-Rundfunk her gewohnten Mikrovoltwerte, sind leider mangels eindeutiger und allgemein verbindlicher Definition nicht möglich; die Verhältnisse sind technisch so kompliziert, daß sich eine eindeutige Angabe der Empfindlichkeit mit einem Zahlenwert bisher noch nicht finden ließ. Die meisten Fabriken lehnen daher auch die Bekanntgabe solcher Werte ab; sie haben für den Fachhändler oder Laien kaum Wert und unterliegen nur der Gefahr einer propagandistischen „Überhöhung".

Einen Kanalwähler eigener Konstruktion verwendet beispielsweise Graetz. **Bild 2** zeigt das etwas ungewohnte Schaltbild. Man erkennt: es handelt sich um ein nach dem Schalterprinzip und nicht nach der Trommeltechnik arbeitendes Abstimmorgan. Das ist ein Unterschied. Im Graetz-Kanalwähler ist jeweils nur eine Induktivität, abgestimmt auf den untersten Kanal, vorhanden, deren überflüssige Windungen beim Übergang zu den höheren Kanälen kurzgeschlossen werden — im Trommelschalter dagegen ist für jeden Kanal ein gesonderter Spulenstreifen vorhanden.

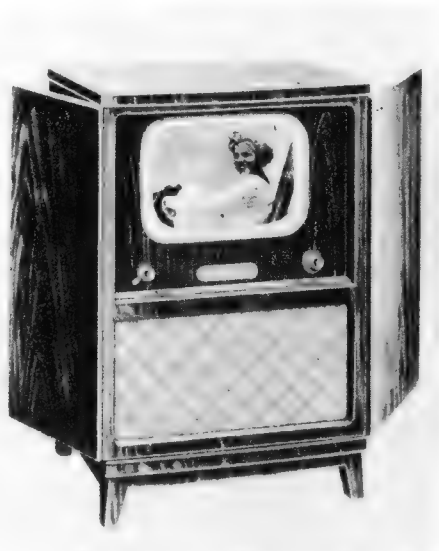
Graetz verwendete eine ähnliche Konstruktion bereits in seinen Fernsehgeräten F 2 und F 3 mit ECC 81 in neutralisierter Gegentakt-Katodenbasisstufe. In der neuen Ausführung konnte der Rauschwert noch weiter verbessert werden.

Die Antennenspule L 101 ist induktiv an den gegen Masse symmetrischen Vorkreis gekoppelt. Die auf der einen Seite liegende Gitter/Katoden-Kapazität wird auf der anderen Seite durch einen Kondensator nachgebildet, desgleichen die Gitter/Anoden-

Wir wollen unseren Lesern zeigen, welche Unsumme an gestalterischer Arbeit auf die zweckmäßige Ausbildung der Gehäuse der Fernsehgeräte gelegt wurde, und bringen deshalb auch eine Anzahl von Außenansichten. Es kann nur eine kleine Auswahl sein, erstens aus Raumgründen, zweitens weil bei Redaktionsschluß erst eine beschränkte Zahl von Fabriken den Schleier gelüftet hatte.



Telefunken-Fernsehschrank FE 9 S



Graetz-Luxus-Standgerät F 12

Saba-Schauinsland W II

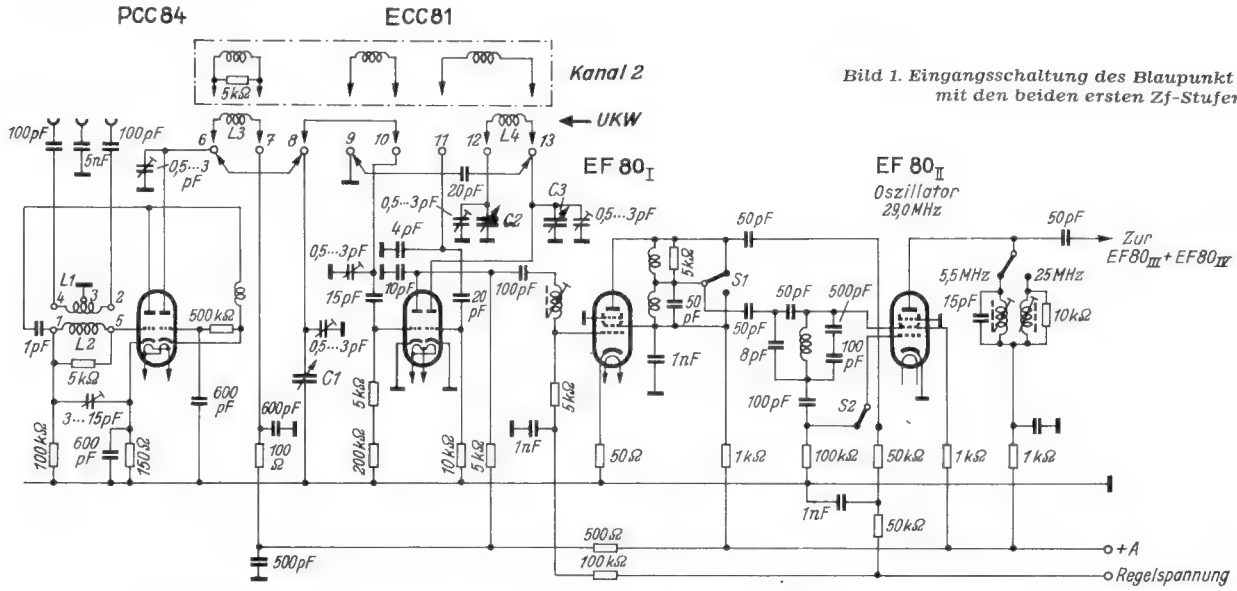


Bild 1. Eingangsschaltung des Blaupunkt F 2053/3053 mit den beiden ersten Zf-Stufen

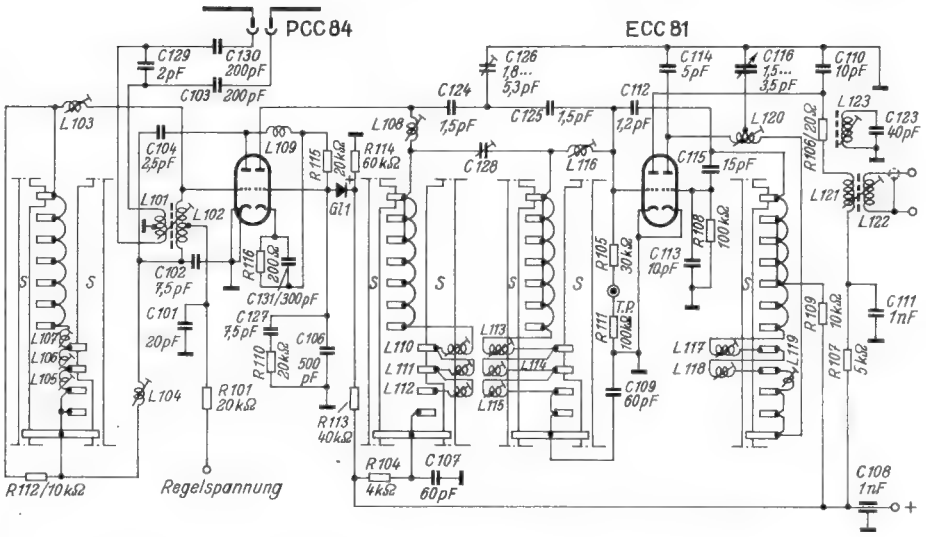


Bild 2. 10-Kanal-Schalter mit Eingangsschaltung von Graetz. Die Schalterkontakte sind als Rechtecke dargestellt. Kontakte und Schaltsegmente S sind geradlinig abgewickelt gezeichnet

Kapazität. Parallel zur Vorkreisspule liegt eine weitere Induktivität (L 103...L 107), von der je nach Kanal ein Teil kurzgeschlossen wird. Bei den oberen Kanälen sind die zu den einzelnen Frequenzsprüngen gehörenden Spulenstücke nicht mehr als Windungen ausgebildet, sondern als Drahtschleifen, die durch Biegen genau auf die Sollfrequenz abgeglichen sind. — Die Anode des ersten Systems der Cascode ist wie üblich über eine Spule und ein RC-Glied direkt mit dem Gitter des zweiten (Gitterbasis-)Systems verbunden. Hier dient die Kombination R 116/C 131 zur Erzeugung der Gittervorspannung, während die Spule L 109 mit der zugehörigen Röhrenkapazität einen Resonanzkreis zum Anheben der oberen Fernsehkanäle bildet. Die Germanium-Diode Gl 1 bewirkt eine Verzögerung in der Regelung des Gitterbasissystems. Man erreicht damit, daß die Vorstufe erst dann stark geregelt wird, wenn die Zf-Verstärkung durch den Regelvorgang bereits soweit abgesunken ist, daß das Rauschen der Mischröhre nicht mehr in Erscheinung treten kann.

Zwischen Vor- und Mischröhre liegt ein Bandfilter, das in gleicher Form wie der Vorkreis abstimmbar ist. Seine kapazitive Kopplung wird durch den Trimmer C 128 erreicht. Der temperaturkompensierte Oszillator schwingt in Dreipunktschaltung. C 116, ein kleiner Feinabstimmdrehkondensator, liegt an einer Anzapfung der Oszillatorspule und ermöglicht eine Änderung der Oszillatorfrequenz um etwa ± 1,5 MHz. Die Oszillatorspannung wandert über C 112 an das Gitter des Mischsystems, dessen Anodenwiderstand durch den ersten Zf-Kreis L 121 gebildet wird. L 122 koppelt die Zwischenfrequenz zur Weiterleitung an die erste Zf-Röhre aus, L 123/C 123 bedämpfen den Nachbarton-träger.

Dieser Graetz-Kanalwähler, dessen Aussehen **Bild 3** zeigt, hat u. a. den Vorteil, räumlich kleiner als der übliche Trommelschalter zu sein. Allgemein sind die Trommelschalter für zwölf Spulenstreifen eingerichtet, während die Praxis nur zehn verlangt (Kanal 2 bis 11). Zwei sind daher meistens unbeschaltet und mit „Reserve" bezeichnet. Daraus erklärt sich die häufig anzutreffende Bezeichnung „10+2 Kanäle"

Mechanischer Aufbau

Alle neuen Geräte nehmen in weitestem Maße auf den Service Rücksicht. Manche Firmen, etwa Saba und Körting, teilten ihr Chassis in Einzelstücke auf, die durch Stecker verbunden sind und daher mit wenig Mühe herausgenommen und gegen einen neuen Einsatz ausgetauscht werden können. Ob sich diese zwar bequeme, aber etwas teure Art des Aufbaues hält, wird die Zukunft zeigen — ein Zukunft, die sehr unter dem Zeichen „Preisdruck" steht!

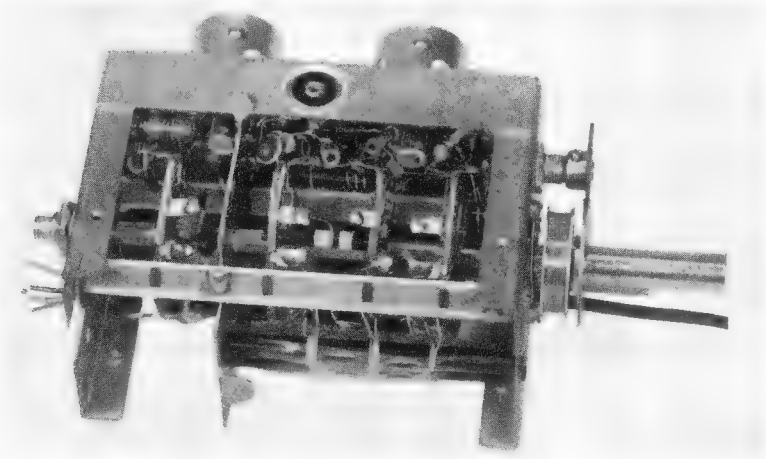


Bild 3. Ansicht des Kanalschalters mit kreisförmigen Wellenschalterebenen aus den Graetz-Fernsehempfängern

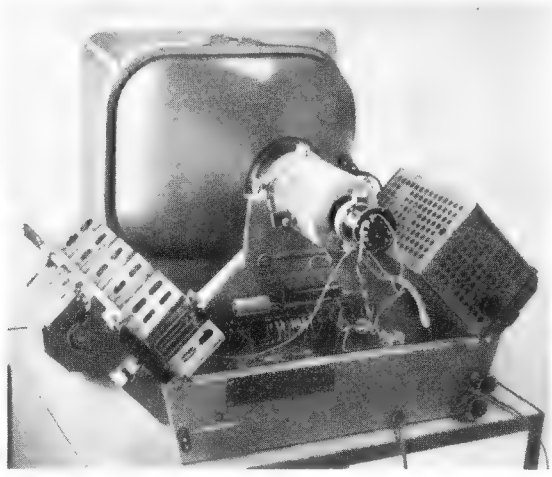


Bild 4. Chassis-Aufbau des Metz 901

Metz hat im Modell 901 eine bemerkenswerte Form des Aufbaues gefunden (**Bild 4**). Links erkennt man den Kanalwähler mit Zf- und Bild-Nf-Verstärker, rechts — ähnlich schräg gestellt — den abgeschirmten Zeilenausgangs-Transformator mit Hochspannungsteil. Dieser Aufbau soll dem Reparaturtechniker den Zugang zur Schaltung erleichtern, ohne daß das Chassis mehr oder minder behelfsmäßig und daher gefährlich auf die Seite oder auf den Kopf gestellt werden muß. Außerdem gewinnt man etwas an Raum, d. h. die Gehäusebreite darf um eine Kleinigkeit geringer ausfallen.

Allgemein gesehen ließ die Industrie der mechanisch-elektrischen Durchbildung der Fernsehempfänger die gleiche Sorgfalt angedeihen wie etwa dem Schaltungsaufbau. Charakteristisch ist die Verwendung von Kondensatoren, die jeweils eine Güteklasse höher liegen, als am betreffenden Schaltungspunkt eigentlich nötig wäre. Man erkennt daraus den Wunsch, die Reklamationen so gering wie möglich zu halten. Zweifellos ist das Fernsehgerät reparaturanfälliger als ein Rundfunkempfänger, denn die Zahl der Röhren und Einzelteile liegt um den Faktor 3 bis 3,5 höher als beim AM/FM-Mittelklassensuper. Außerdem sind die Spannungen z. T. höher, und die Impulstechnik verlangt einen noch höheren Genauigkeitsgrad als die Rundfunktechnik, die heute schon kompliziert genug ist. Das gilt im besonderen Maße für den Kanalwähler. Hier sehen die meisten Firmen Reparaturen nicht gern und bestehen auf Ausbau und geschlossener Auswechslung dieses kompakten Teiles, wie oben bereits angedeutet wurde.

Einige Firmen haben ganz ausgezeichnete Serviceanweisungen herausgegeben, die es auch den weniger geübten Kräften ermöglichen, Fehler zu finden und zu beseitigen. Vorbildlich sind die Ausarbeitungen von Telefunken (für das ältere Modell FE 8a), von Nord-Mende (für Panorama) und besonders konzentriert und übersichtlich die Anweisungen von Philips.

Erfahrungen aus dem Servicedienst

Für den Reparaturdienst sind gute, am besten auf einem Industrielehrgang erworbene Kentnisse wichtige Voraussetzungen. Wer sich noch besser vorbereiten will, nimmt zusätzlich am Fernseh-Fernkursus Franzis-Schwan teil, dessen sechs erste Lehrbriefe am 1. September vorliegen. Zweite Voraussetzung: gute Instrumente! Unentbehrlich ist ein Taktgeber (Bildmustergenerator), damit auch außerhalb der Programmzeit der Sender gearbeitet werden kann. Dazu gehört ein hochohmiges Universalinstrument mit Zusatzeinrichtung für Hochspannungsmessungen. Der Signalverfolger erfreut sich steigender Beliebtheit, denn er erlaubt die Fehlereingrenzung in relativ kurzer Zeit. Wichtig ist ferner ein Oszillograf mit hochohmigem und kapazitätsarmen Eingang (Re ≧ 1 MΩ, Ce ≦ 20 pF), dessen Frequenzkurve des Verstärkers bis etwa 2 bis 3 MHz linear verlaufen soll. Wichtiger als die Frequenz- ist die Phasenkurve, denn bei Phasenfehlern treten unangenehme Verformungen der Impulse auf. Wer sich außerdem noch ein Röhrenvoltmeter und einen Trenntransformator anschaffen kann, ist schon recht gut ausgerüstet.

Für alle Abgleicharbeiten empfiehlt sich die Beschaffung eines Wobbelgenerators mit Sichtgerät, wie er von verschiedenen Firmen hergestellt wird, leider aber sehr teuer ist. Seine Meßmarken müssen wirklich stimmen, vor allem die 5,5-MHz-Marke (Differenzton!). Über den Abgleich im Hf- und Zf-Teil schreibt Telefunken in seiner Serviceanleitung sehr eindringlich: „Hier gelten andere Gesichtspunkte als beim Rundfunkempfänger. Die Amplitudenkurve des Fernsehempfängers setzt sich aus den Selektionskurven vieler Kreise zusammen, wobei diese z. T. mit versetzter Resonanz arbeiten. Die Bandbreite der Kreise ist groß und geringe Kapazitätsänderungen, die beim Röhrenwechsel möglich sind, können daher die Gesamtselektionskurve nicht so beeinflussen, daß die Funktion des Gerätes merkbar beeinträchtigt wird. Außerdem wird gerade in den kritischen Gebieten der Kurve, in denen Bild- und Tonträger liegen, die Form der Kurve wesentlich durch Saugkreise bestimmt, deren Eigenschaften von zufälligen Röhrendaten völlig unabhängig sind."

Daraus ergibt sich, daß bei der Stabilität der heutigen Zf- und Saugkreise ein Nachjustieren zu den großen Seltenheiten gehören wird. Telefunken erklärt daher, daß bei Eingriffen in diese Kreise jeder Garantieanspruch erlischt!

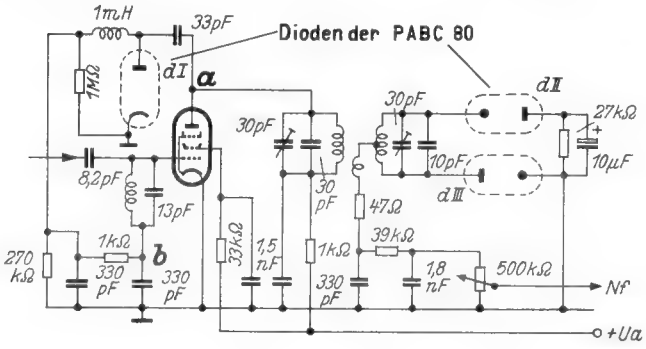
Häufiger wird sich jedoch ein Abgleich des Oszillators nötig machen, insbesondere beim Auswechseln der allgemein verwendeten Doppelröhre ECC 81. Deshalb legen alle Firmen auf leichte Zugänglichkeit der hier zu bedienenden Abgleichpunkte großen Wert und erläutern die Maßnahmen ausführlich in ihren Serviceanleitungen.

Ein Wort noch zum Röhrensatz: wie im Rundfunkgerät, so auch im Fernseh-Empfänger stellen neben Kondensatoren und Widerständen die Röhren eine häufige Fehlerquelle dar. Der Praktiker wird in einem solchen Falle nicht jede der 17 bis 28 Verstärkerröhren im Röhrenprüfgerät statisch messen, sondern die verdächtige Röhre gegen eine Reserveröhre austauschen. Die Messungen würden zu lange dauern, außerdem besteht die Gefahr der Verwechslung mehrfach vorkommender Röhrentypen. Schließlich ermöglicht die statische Messung kein sicheres Urteil über die Brauchbarkeit der Röhre in Impulsstufen. Also: ein Reserveröhrensatz muß vorhanden sein. Zum Glück sind die Röhrenbestückungen der vielen verschiedenen FS-Empfänger im wesentlichen gleich, so daß die Zahl der Prüfröhren begrenzt bleibt.

*

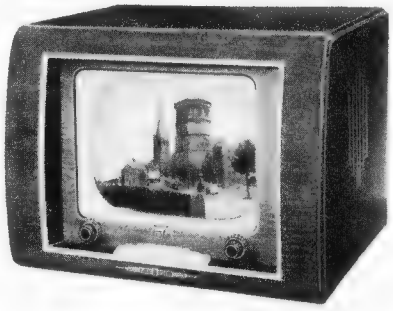
Es würde den Rahmen dieses Neuheitenberichtes sprengen, wollten wir auf alle schaltungstechnischen Feinheiten der neuen Geräte eingehen. Es sollen vielmehr nur einige interessante Hinweise auf bestimmte Einzelheiten gegeben werden, aus denen sich Rückschlüsse auf die Entwicklungsrichtung ziehen lassen.

Tonteil: Das Differenzträgerverfahren hat sich ganz und gar durchgesetzt. Hierbei entsteht bekanntlich im Bild-Gleichrichter aus den beiden Zwischenfrequenzen von Ton und Bild ein Differenzträger, der genau dem Abstand beider Trägerfrequenzen entspricht, d. h. 5,5 MHz. Dieser neue Tonträger wird in der Regel aus der

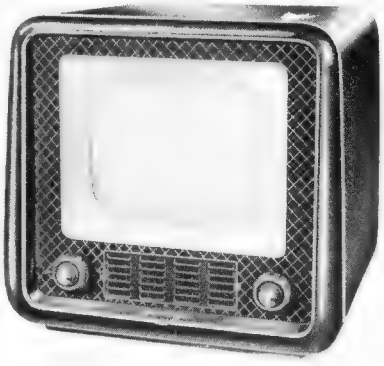


Links: Bild 5. AM-Gegenkopplung zur Störunterdrückung mit Hilfe der Diode dI in der letzten Stufe vor dem Ratiodetektor

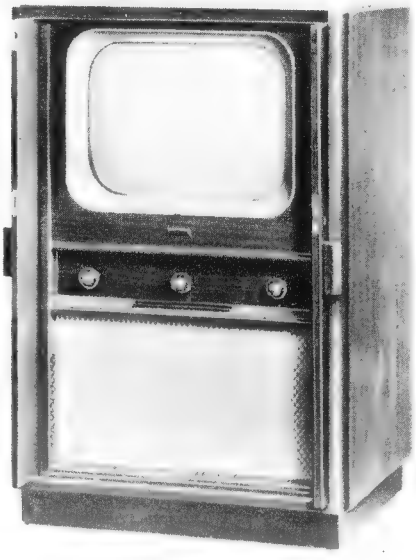
Blaupunkt V 35



Opta-Rheinkrone

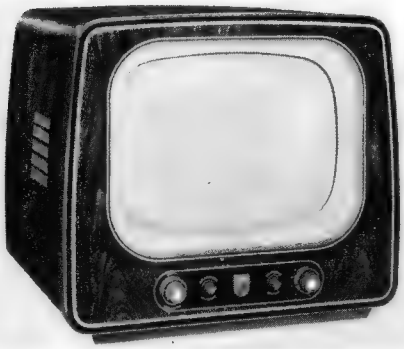


Grundig-Fernseh-Tischgerät 210



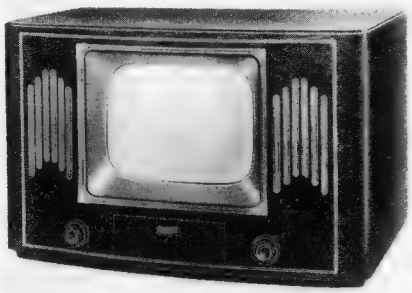
Nora-Lumen 54

Lorenz-Weltspiegel 53 K



Philips-TD 1720 A

Mende-Favorit



Körting-Videovox 54 W

Anode der Bild-Endstufe ausgekoppelt und dem 5,5 MHz-Zf-Verstärker zugeführt. Er ist meistens einstufig und wirkt zugleich als Begrenzer. Die Eigenart dieser Schaltung verlangt eine sehr sorgfältige AM-Unterdrückung, damit die Reste der Bildmodulation nicht stören. An den genauen Abgleich des Ratiodedektors werden daher hohe Anforderungen gestellt; mit der üblichen statischen Abgleichmethode wie im UKW-Empfänger ist es meistens nicht getan, sondern man muß „dynamisch" mit Wobbelsender abgleichen. Auf alle Fälle muß die 5,5-MHz-Marke genau in der Mitte der S-förmigen Diskriminatorkurve liegen und die Unsymmetrie beider Zweige zur Mitte darf 15 % nicht überschreiten.

AM-Gegenkopplung zur besseren Störunterdrückung in Ratiodetektor-Schaltungen

Für die Verwendung der Röhre PABC 80 im Tonkanal von Fernsehempfängern wird von Valvo eine neue Störunterdrückungs-Schaltung angegeben. Sie ist besonders vorteilhaft, weil durch die Vertikalsynchronisier-Zeichen im Fernsehempfänger leicht zusätzliche Amplitudenstörungen im Tonkanal auftreten können.

Zur Gegenkopplung wird die normalerweise im Tonkanal des Fernsehempfängers nicht benötigte dritte Diode dI der Röhre PABC 80 verwendet. Nach **Bild 5** wird der Diode die Spannung vom Primärkreis des Ratiofilters über einen kleinen Kopplungskondensator (33 pF) zugeführt. Die gleichgerichteten Amplitudenspitzen werden auf den Fußpunkt des Gitterkreises gegeben und bewirken eine Gegenkopplung bei starken Amplitudenstörungen. Die in der Gegenkopplungsleitung enthaltenen Siebglieder stellen einen Tiefpaß dar, der die Zwischenfrequenz vom Gitter der Röhre fernhält. Andernfalls würde die Röhre zum Schwingen neigen.

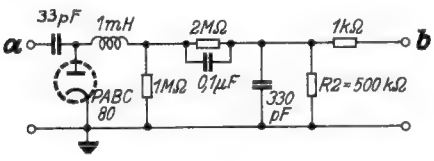


Bild 6. Verbesserter Gegenkopplungskanal

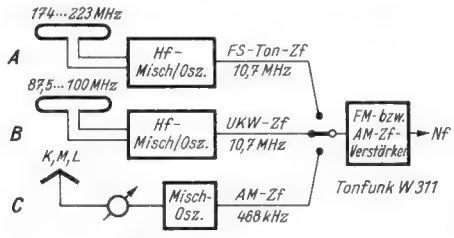


Bild 8. Die drei Eingänge im Tonfunk W 311

In dieser Schaltung kommen Regelgleichspannung und AM-Gegenkopplungssignal etwa mit gleicher Stärke an das Steuergitter der EF 80. Das hat den Nachteil, daß zugleich die Geradeaus-Steilheit und die Modulations-Steilheit der EF 80 herabgesetzt werden. Da die Gegenkopplung durch eine gegenphasige Amplitudenmodulation des Zf-Signals erfolgt, wird so der Gegenkopplungsgrad verkleinert.

Setzt man aber nach **Bild 6** in den Gegenkopplungskanal ein RC-Glied mit großer Zeitkonstante ein, so wirkt dieses mit dem Widerstand R 2 als frequenzabhängiger Spannungsteiler. Der Gleichspannungsanteil wird gegenüber dem Wechselspannungsanteil herabgesetzt und dadurch der Gegenkopplungsgrad verbessert.

Bei der Bemessung des RC-Gliedes bzw. des Spannungsteilers und bei der Wahl der Grundvorspannung der EF 80 muß man darauf Rücksicht nehmen, ob in der vorliegenden Empfängerschaltung die Synchronisierzeichen positiv oder negativ an das Gitter der EF 80 gelangen, da sich in beiden Fällen verschiedene optimale Einstellungen ergeben.

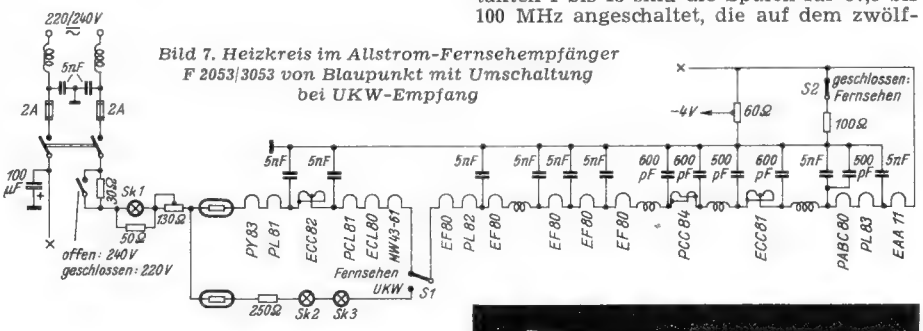


Bild 7. Heizkreis im Allstrom-Fernsehempfänger F 2053/3053 von Blaupunkt mit Umschaltung bei UKW-Empfang

Kippteile: Im Zeilenkipp haben sich Schwungradstabilisierung des Sperrschwingers bzw. Multivibrators und vor allem die Synchronisierung mittels Phasenvergleichs (Rückführung des Zeilenkippimpulses aus dem Zeilentransformator auf eine Diskriminatoranordnung, die eine Nachlaufsteuerspannung liefert) durchgesetzt. Letztere wird in vielen Abarten verwendet, wobei das Prinzip immer das gleiche bleibt. Metz hat hier eine Spezialschaltung, die sogen. „getastete Regelung" entwickelt: wenn der Zeilenkipp aus der Synchronisierung herausfallen will, nimmt die Regelspannung ab, so daß die Verstärkung im Gerät steigt und der Synchronisierzwang vergrößert wird.

UKW im Intercarriergerät

Das allgemein angewendete Intercarrierverfahren bringt bei allen Vorzügen eine Schwierigkeit mit sich: man benötigt einen Hilfsoszillator, der die Ton-Zf eines UKW-Senders zum zweiten Male umformt. Erst damit erhält man den UKW-Sender auf 5,5 MHz umgesetzt, kann diese Frequenz verstärken und schließlich dem Ratiodetektor zuführen. Blaupunkt hatte schon im älteren Modell V 530 einen solchen Hilfsüberlagerer aus dem Triodensystem einer ECH 81 gewonnen, deren Heptode als zweite Zf-Röhre arbeitete. Im neuen Modell F 2053/F 3053 hat man diese Methode grundsätzlich beibehalten und lediglich die ECH 81 durch eine EF 80 ersetzt. Bild 1 zeigt die Schaltung mit Eingang PCC 84, Misch/Oszillator ECC 81, erste Zf-Röhre EF 80_I und umschaltbare EF 80_{II}. Letztere arbeitet je nach Stellung des Schalters S 2 als zweite Zf-Röhre (für Fernsehen) oder als selbstschwingende Mischröhre (für UKW). In diesem letzten Falle schwingt sie auf 29,0 MHz und erzeugt die gewünschten 5,5 MHz durch Überlagerung der von der ECC 81 gelieferten und von EF 80_I verstärkten Zwischenfrequenz (23,5 MHz).

Die Eingangsschaltung ist in Stellung UKW gezeichnet, d. h. an den Kontakten 1 bis 13 sind die Spulen für 87,5 bis 100 MHz angeschaltet, die auf dem zwölf-

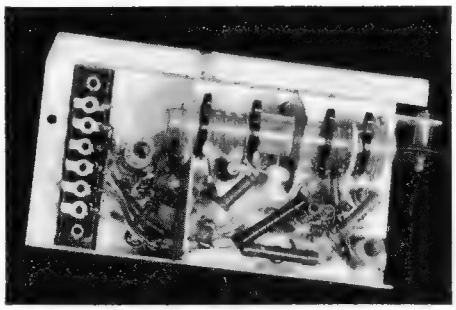


Bild 9. Fernseh-Eingangsteil der Tonfunk-Rundfunkempfänger

ten Streifen des Kanalwählers befestigt sind. Die Streifen 2 bis 11 sind für die entsprechend bezeichneten Fernsehkanäle ausgelegt. Man erkennt die beiden Drehkondensatoren C 1 und C 2, die nur in Stellung UKW angeschlossen sind und den Anoden- bzw. Ozillatorkreis abstimmen; bei „Fernsehen" (als Beispiel ist der Streifen für Kanal 2 angedeutet) dient C 3 als Feinabstimmung eines jeden Kanals.

Der Dämpfungswiderstand von 5 kΩ parallel zu L 2 (zwischen den Kontakten 1 und 5 im Eingang) ist nur bei UKW angeschaltet, damit der Eingangskreis genügend breitbandig wird.

Der Anodenkreis der Röhre EF 80 ist umschaltbar: bei UKW liegt der linke Kreis als Arbeitswiderstand an, beim Fernsehen der 25,0-MHz-Kreis mit Dämpfungswiderstand. Ähnlich ist der Anodenkreis der dritten Zf-Röhre EF 80 aufgebaut.

Der Zwischenträger 5,5 MHz wird schließlich im Anodenkreis der Bildendröhre PL 83 abgenommen, einem Begrenzer mit der EF 80 zugeführt und in einer PABC 80 in Niederfrequenz verwandelt, vorverstärkt und auf das Gitter der Tonendstufe PL 82 geleitet.

Bild 7 läßt den Stromlauf im Heizkreis des gleichen Gerätes erkennen. Hinter der Skalenlampe Sk 1 und einem Vorwiderstand gabelt sich die Schaltung: in Stellung FS des Schalters S 1 liegt die ganze Kette der Heizfäden in Serie, dagegen sind in Stellung UKW die Bildröhre einschließlich der Röhren beider Ablenkteile außer Betrieb. Die überschüssige Spannung nehmen jetzt ein zweiter Urdox, der Vorwiderstand von 250 Ω und die beiden Lampen für die UKW-Skala auf. Das Schaltbild zeigt außerdem die sorgfältige Verdrosselung und Verblockung der empfindlichsten Röhren, vor allem der Eingangsröhren PCC 84 und ECC 81.

Fernsehton im Rundfunkgerät ist umstritten

Die Frage, ob der „Fernsehton" im Rundfunkgerät — und entsprechend ein Fernsehempfänger o h n e Tonteil — eine echte technische Begründung hat oder ob wirtschaftlich - propagandistische Überlegungen im Vordergrund stehen, ist nicht einfach zu beantworten. Mitte August war die Lage wie folgt: e i n e Firma setzt sich mit ganzer Kraft für diese Konstruktion ein, vier weitere Unternehmen bekennen sich mit halbem Herzen dazu — und was in den Konstruktionsabteilungen anderer Werke geplant wird, entzieht sich noch einer Beurteilung.

T o n f u n k ist konsequent. Die Firma baut den bisher einzigen Fernsehempfänger ohne Tonteil (Modell FB 311) und stattet dafür seinen Rundfunkempfänger W 311 mit einem zusätzlichen Abstimmaggregat aus, das für Band III = 174 bis 223 MHz ausgelegt ist und eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz erzeugt. Sie wird nach **Bild 8** genau wie die vom UKW-Eingang (87,5 bis 100 MHz) gelieferte Zwischenfrequenz bei entsprechender Schalterstellung dem UKW-Zf-Verstärker zugeführt. Für nahe gelegene Sender ist sogar auf der Empfängerrückwand ein für Band III abgestimmter Gehäusedipol angebracht. Der Besitzer der Anlage wird nach Erwerb des Fernseh-Bildempfängers nebeneinander oder übereinander Ton- und Bildempfänger zu stehen haben. Beide haben keine Verbindung miteinander, denn der Ton wird vom Rundfunk- und das Bild vom Fernsehempfänger wiedergegeben. Man erkennt: zwar kann man den Tonteil im Fernseh-Gerät einsparen und damit eine gewisse Preisermäßigung erzielen, aber der Fernseheingang im Rundfunkgerät (bestückt mit EC 92 und ECC 81) kostet auch Geld. Hinzu tritt als Nachteil die Bedienung zweier Geräte und das verhältnismäßig große Volumen der Anlage.

Man kann das zusätzliche Abstimmaggregat im Rundfunkgerät auch billiger halten. **Bild 9** gibt einen Blick in die Verdrahtung eines solchen Teiles frei. Hier ist an Stelle zweier getrennter Systeme für Oszillator und

Einige Daten der neuen Fernsehempfänger

(Fehlende Daten lagen bei Redaktionsschluß noch nicht vor)

Firma und Gerätetyp	Tischgerät	Standgerät	Bildgröße (Bildröhre) cm	Kanalzahl + Reserve	Weitere Wellenbereiche	Zahl der Röhren (o. Bildröhre)	Eingang	Parallelton	Differenzton	Preis
Argus			22×29							
Capitol W	T		(MW 36-44)	7	—	17	EF 80		D	935.—
Capitol W 17	T		27×36 (BS 42 R-3)	7	—	17	EC 92		D	
Blaupunkt			27×36	10		21			D	1398.—
F 2053	T		(Bmv 42/2	10	U	21			D	1598.—
F 3053		S	oder MW 43-61)				PCC 84 ECC 81			
V 53	T		22×29 (MW 36-24)	10	—	20			D	1090.—
Continental										
FES 53		S			—	21				1765.—
FES 53 U		S	27×36	11	U	24	PCC 84	P		1835.—
FES 53 UL		S	(MW 43-43)		U, PW[1])	24	ECC 81			2160.—
FESS 53		S		11	U, K, M, L	34		P		3250.—
Graetz			22×29	10						
F 6/10	T		(MW 36-44)	+2	—	21		P		998.—
F 8	T		27×36	10	—	21		P		
F 10		S	(MW 43-43)	+2	—	21	PCC 84	P		
F 12		S	27×36 (MW 43-61)	10 +2	—	21	ECC 81	P		
F 14[2])		S	35×48		U, K, M, L PW, Mag.			P		
Körting										
Videovox 54	T		22×29	10	—	20+1 D	PCC 84		D	1390.—
Videovox 54		S	27×36	10	—	20+1 D	ECC 81		D	1680.—
Krefft-Weltfunk			22×29							
TD 5436	T		(MW 36-44)	10	—	18+2 D	PCC 84		D	
TD 5443	T		27×36	10	—	18+2 D	ECC 81		D	
SD 5443		S	(Bs 42 R-2)			18+2 D			D	
Loewe-Opta			22×29	10						
FE 350-54 T	T		(Opta R 35)	+2	—	17+3 D	PCC 84		D	
FE 500-S		S	32×43 (Opta 50 R)	10 +2	—	17+3 D	ECC 81		D	
Magier 54		S		10	—	20+2 D	EF 80		D	
Iris 532	T		22×29 (MW 36-44)	+2 10 +2	—	20+2 D	ECC 81		D	1035.—
Lorenz										
Weltspiegel 53 K		S	27×36 (Bs 42 R-3)	10	—	20+3 D	PCC 84 ECC 81		D	1550.—
Metz			22×29	10	—	20+2 D	PCC 84			
901	T		(MW 36-44)	+2			ECC 81		D	ca. 950.—
Nora			22×29	10	—	19+3 D	PCC 84			
Belvedere	T		(MW 36-44)	+2			ECC 81		D	ca. 1050.-
Heliophon		S	27×36	10	U, M	23+2 D			D	ca. 1400.-
Lumen 54		S	32×43	10	U	24+1 D	EC 80 ECC 81	P		2250.—
Nordmende			22×29	10	—	18+3 D	PCC 84			
Panorama		S	(MW 36-44)	+2			ECC 81		D	1098.—
Favorit		S	27×36 (MW 43-43)	10+2	—	18+3 D			D	1295.—
Opta-Spezial			22×29							
8054 GW	T		(MW 36-44)	10	—	19+2 D	EF 80	P		
9153 W		S	27×36 (MW 43-43)	10	—	26+3 D	ECC 81	P		1590.—
Philips			22×29							
TD 1420 U	T		(MW 36-44)	10	—	22+3 D	EF 80 ECC 81		D	1035.—
Saba										
Schauinsland			22×29	10	—	22	EC 92			
W II/Tisch	T		(BmR 35-2)	+2			ECC 81		D	1035.—
W II/Truhe		S	27×36 (BS 42 R-3)	10 +2	—	22	PCC 84 ECC 81		D	
Schaub			27×36							
FE 53 K		S	(BS 42 R-3)	10	—	20+3 D	PCC 84 ECC 81		D	1550.—
Tekade			22×29							
FS 1040	T		(MW 36-44	10	—	17+2 D			D	998.—
FS 1050		S	oder	10	—	17+2 D	PCC 84 ECC 81		D	
FS 1060		S	Bm 35 R-2) 27×36 (BS 42 R-3)	10	—	20			D	
Telefunken				10	—		PCC 84		D	
FE 9 T	T		27×36	+2			PCF 82		D	
FE 9 S		S	(MW 43-61)	10+2	—	20+2 D				
Tonfunk										
FTB 311	T		22×29	11	—	17	PCC 84		D	
FB 311[3])	T		(MW 43-61)	+1 11+1	—	14	ECC 81			
Wega			27×36							
1030		S	(MW 43-61)		—					
1027	T		22×29 (MW 36-24)							

[1]) PW = Plattenwechsler [2]) Kombination des F 12 (mit größerer Bildröhre) mit Großsuper 176 W, Plattenwechsler und Magnettongerät [3]) Ohne Tonteil

Mischsystem eine selbstschwingende Mischröhre vorgesehen. Noch billiger ist ein drittes Verfahren, bei dem man dem Fernsehempfänger die Ton-Zf entnimmt und sie einem Hilfsoszillator im Rundfunkgerät zuführt. Beispiel: die Ton-Zf des Fernsehgerätes liegt auf 21,0 MHz; sie wird mit der Hilfsoszillatorfrequenz von 31,7 MHz gemischt, so daß als resultierende zweite Zwischenfrequenz der Wert 10,7 MHz entsteht. Jetzt enthält der Rundfunkempfänger überhaupt keinen Abstimmteil für den Fernseh-Ton mehr, sondern nur den erwähnten Hilfsoszillator, den man gut aus dem beim UKW/Fernseh-Empfang unbenutzten AM-Oszillator (Triode der ECH 81) gewinnen kann. Allerdings muß jetzt ein abgeschirmtes Kabel zwischen beiden Geräten verlegt werden.

Krefft und möglicherweise andere Firmen entwickelten eine andere, ebenfalls recht billige Methode. Man entnimmt einem normal geschalteten Fernsehempfänger ohne Tonteil den Tonzwischenträger von 5,5 MHz, wie er an der Anode der Bildendstufe steht, und gewinnt daraus über einen Diodenkreis die erste Harmonische = 11 MHz. Sie wird über ein abgeschirmtes Kabel dem Rundfunkempfänger zugeführt, dessen UKW-Zf-Teil auf 11 MHz abgestimmt ist. Die Hubvergrößerung durch die Frequenzverdoppelung soll nicht weiter stören, weil der Tonsender im Fernsehbetrieb mit begrenztem Hub betrieben wird, d. h. er bedient sich niemals der maximalen Aussteuerung ± 50 kHz. Der Vorzug dieses Verfahrens liegt in seinem geringen Aufwand und in der einfachen Bedienung (nur der Fernsehempfänger ist abzustimmen, beim Rundfunkgerät genügt das Niederdrücken einer Taste, die die ankommenden 11 MHz auf den Zf-Eingang legt). Nachteilig ist der Verzicht auf separaten Empfang des Fernsehtons, der doch werbemäßig so herausgestellt wird.

Schließlich noch eine ganz einfache, sozusagen unechte Methode: man entnimmt dem Fernsehempfänger über Sonderbuchsen die ordnungsgemäß erzeugte Niederfrequenz und führt sie über zwei Buchsen dem Nf-Teil des Rundfunkempfängers zu, so daß der Ton weit besser klingt als durch den meistens zu kleinen Lautsprecher im kleinen Tisch-Fernsehempfänger.

Karl Tetzner

*

Nach Fertiggstellung des vorstehenden Berichtes erhielten wir noch die Angaben für die neuen Philips-Fernsehempfänger TD 1422 A und TD 1720 A (Tischempfänger) sowie TD 1727 A (Standempfänger).

Die drei neuen Typen enthalten das gleiche Empfänger-Chassis, sie unterscheiden sich aber in den Bildröhren, Lautsprechern und Gehäusen voneinander. Frontplatte und Chassis bilden immer eine feste Einheit. Die Geräte werden mit einem neuen Kanalwähler geliefert; er enthält durch einen Rastenschalter einstellbare Sonderfrequenzen und zwei Reservekanäle.

Die Geräte sind für 220 V Wechselstrom gebaut, können aber durch eine in jeder Fernseh-Werkstatt durchzuführende Änderung auf reinen Gleichstrombetrieb umgestellt werden. Die Fernsehtruhe TD 1727 A ist mit dem neuen Philips-Doppelmembran-Lautsprecher (siehe S. 307 dieses Heftes) ausgerüstet. Alle drei Modelle enthalten Anschlüsse für Zusatzlautsprecher oder für den Tonabnehmeranschluß eines Rundfunkempfängers, dessen Hoch- und Tieftonregler dann zur Klangregelung herangezogen werden kann. Weiter ist ein Fernbedienungsanschluß vorgesehen, um die Bildhelligkeit von einer anderen Seite des Raumes aus zu regeln.

Die beiden seit längerer Zeit auf dem Markt befindlichen Philips-Fernsehempfänger, das Tischgerät TD 1420 U zum Preise von 1035 DM und die Projektionstruhe TD 2312 A mit einer Bildgröße von 34 × 45 cm, werden unverändert auch weiterhin geliefert.

Karl Tetzner trat in die Redaktion der FUNKSCHAU ein

Wie unsere Leser dem Impressum im letzten Heft entnehmen konnten, ist die Redaktion der FUNKSCHAU durch den Eintritt von Karl Tetzner erweitert worden. Neben Fritz Kühne, unserem Experten für Elektroakustik und beliebten Betreuer des Leserdienstes und damit aller Praktiker-Belange, steht dem verantwortlichen Redakteur Ingenieur Otto Limann in Karl Tetzner ein Mann zur Seite, der den Textteil in erster Linie durch aktuelle technische Berichte speisen wird. Karl Tetzner hat wie kaum ein anderer die Hand am Puls der Entwicklung; er hat sich durch seine zahlreichen sachkundigen Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes, aber auch in maßgebenden Wirtschaftszeitungen und anderen Organen hohes Ansehen und allgemeine Wertschätzung erworben, so daß ihn heute enge persönliche Beziehungen zu den maßgebenden Männern der Rundfunktechnik und -Wirtschaft verbinden. Seine Aufsätze sind deshalb immer interessant, sie enthalten Substanz, deuten die Entwicklungsrichtung, kurz sie unterrichten den Leser vollkommen und geben ihm die Sicherheit, genau im Bilde zu sein. Der vorangehende Beitrag über die Technik der neuen Fernsehempfänger gibt eine Probe von dem, was Karl Tetzner den Lesern der FUNKSCHAU zu bieten hat.

Wir hoffen, durch die Erweiterung der Redaktion den Inhalt der FUNKSCHAU noch wertvoller und aktueller als bisher gestalten zu können.

FRANZIS-VERLAG

Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54

In diesem Jahr, in dem neben den Rundfunkempfängern und Musikschränken, neben Phonogeräten, Lautsprechern und Antennen zum erstenmal auch die Fernsehempfänger katalogmäßig erfaßt werden müssen, hat der Franzis-Verlag seine Tätigkeit auf das Katalog-Gebiet erweitern können. Der Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V. mit Sitz in Dortmund, der in Fortsetzung der Tradition des früheren VERG auch in diesem Jahr einen umfassenden Radio- und Fernseh-Katalog herausgibt, hat die redaktionelle und verlagsmäßige Bearbeitung dieses Kataloges dem Franzis-Verlag übertragen. Dank hervorragender Unterstützung durch die gesamte Radioindustrie konnte die Katalogarbeit von der gut eingespielten Redaktion des Verlages in kürzester Zeit bewältigt werden, so daß dem Radio-Einzelhandel von seiten des Bundesverbandes in Kürze ein vorbildliches Katalogwerk vorgelegt werden kann, vorbildlich sowohl in der Vollständigkeit der aufgenommenen Geräte, wie auch in der Ausführlichkeit und Übersichtlichkeit seiner Daten.

Der „Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1953/54" wird das gesamte Programm der deutschen Radio- und Fernsehindustrie mit Stand vom 1. September darbieten. Der Erscheinungstermin des Kataloges wurde mit Bedacht auf Ende September festgelegt, damit der Händler einen in technischer und preislicher Hinsicht vollständigen und endgültigen Katalog in die Hand bekommt. Der Redaktionsschluß wurde deshalb auf den Beginn der Funkausstellung gelegt, um die Neuerungen der Ausstellung in den Katalog hineinnehmen und ev. Preis- und technische Korrekturen an den schon vorher, zum Neuheitentermin, erschienenen Geräte noch berücksichtigen zu können. Der Katalog wird dadurch eine lange Geltungszeit haben können.

Der Inhalt des ca. 220 Seiten starken Kataloges gliedert sich in Rundfunkempfänger des neuen Baujahres, Rundfunkempfänger der Nachsaison 1952/53, Musiktruhen, Kofferempfänger, Autoempfänger, Fernsehempfänger, Phonogeräte, Kraftverstärker, Lautsprecher, Antennen, Röhren, Trockengleichrichter und Germanium-Dioden. Für die Empfänger, Musiktruhen usw. werden die ausführlichen technischen Daten mitgeteilt, sie werden im Bild gezeigt und dazu werden die Bruttopreise angegeben. Auf die Wiedergabe der technischen Daten in möglichst großer Übersichtlichkeit wurde besonderer Wert gelegt. So bietet der Katalog für jedes Gerät zunächst in größerer Schrift diejenigen Daten, die man bei den Verkaufsverhandlungen in erster Linie benötigt; darauf folgen dann in kleinerer Schrift die näheren technischen Einzelheiten, die hauptsächlich den Techniker interessieren. Auf diese Weise trägt der Katalog im gleichen Maße den Wünschen des Kaufmannes und denen des Technikers Rechnung.

Die Mitgliedsfirmen des Bundesverbandes des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V., die die Herausgabe des Kataloges veranlaßten, stellen ihn ihren Kunden kostenlos zur Verfügung. Solche Einzelhändler, die bisher nicht zum unmittelbaren Kundenkreis dieser Großhandlungen gehören, aber mit ihnen in Geschäftsverbindung treten wollen, können den Katalog gleichfalls kostenlos erhalten; die Vermittlung hierfür hat der Franzis-Verlag übernommen, der zu diesem Zweck der letzten Ausgabe der FUNKSCHAU ein entsprechendes Bestell-Formular beifügte, das im übrigen auch allen Radio-Einzelhändlern zugestellt wurde. Andere Interessenten können den umfangreichen und wertvollen Katalog gegen einen Unkosten-Beitrag von 3 DM geliefert erhalten.

Bestellungen des Kataloges wolle man umgehend an den Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2, richten.

Die „Fernsehstraße" in Düsseldorf

Für die Dauer der „Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung", die in Düsseldorf vom 29. 8. bis 6. 9. durchgeführt wird, bekommt die weltberühmte Königstraße einen Konkurrenten in der sogenannten „Fernsehstraße", die eine der Hauptattraktionen der Ausstellung sein dürfte. 24 deutsche Fabriken haben sich angemeldet, um auf dieser Straße ihre neuesten Modelle zu zeigen. Insgesamt werden 68 Fernsehempfänger vorgeführt, und die Besucher haben Gelegenheit, auf der Straße zu promenieren und in den 24 „Schaufenstern" sich das Gerät auszusuchen, das ihnen gefällt.

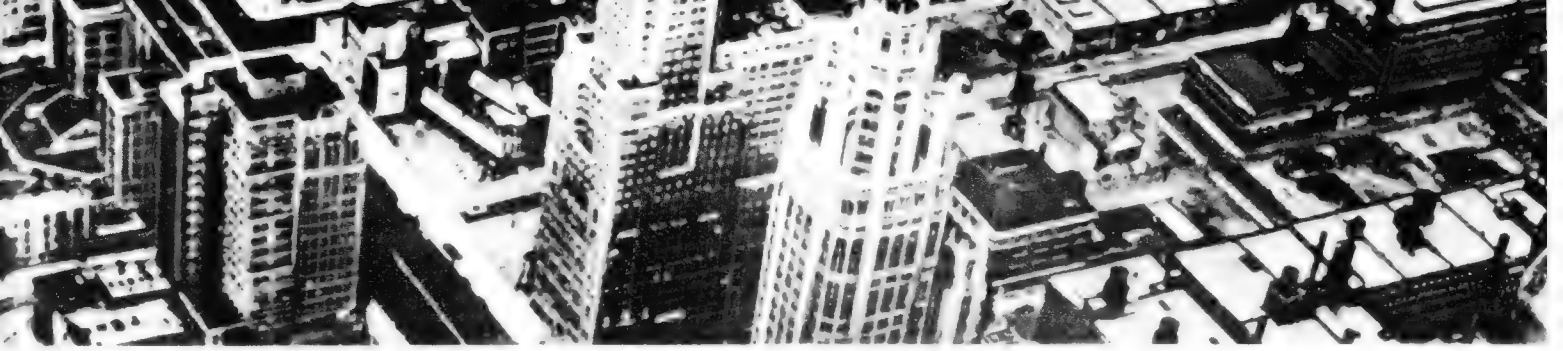
Die „Fernsehstraße" ist übrigens eine erprobte Einrichtung. Vor zwei Jahren war sie erstmalig auf der Deutschen Industrie-Ausstellung, Berlin, aufgebaut, wo sie Besucherscharen ohnegleichen anzog. Eine gleiche Prognose darf man für die Düsseldorfer „Fernsehstraße" stellen.

Den „Mietern" war es übrigens nicht gestattet, sich die Plätze selbst auszusuchen und vielleicht durch das Angebot einer besonders hohen Miete sich ein günstiges „Schaufenster" zu sichern. Frau Fortuna hatte das entscheidende Wort, denn die Kojen wurden unter den 24 Bewerbern ausgelost. A. S.

*

„Adreßbuch" für die Fernsehstraße:

Nr. 1 Philips
Nr. 2 Heliowatt-Werke
Nr. 3 Tekade
Nr. 4 Grundig
Nr. 5 Siemens & Halske
Nr. 6 Kaiser-Radio
Nr. 7 Opta-Spezial
Nr. 8 Braun-Radio
Nr. 9 Telefunken
Nr. 10 Krefft
Nr. 11 Saba
Nr. 12 Lembeck-Radio
Nr. 13 Wega-Radio
Nr. 14 Nord-Mende
Nr. 15 Continental-Rundfunk
Nr. 16 Argus
Nr. 17 Tonfunk
Nr. 18 Loewe-Opta
Nr. 19 Metz
Nr. 20 Blaupunkt-Werke
Nr. 21 Schaub
Nr. 22 Körting-Radio
Nr. 23 Lorenz-Radio
Nr. 24 Graetz



Unter der Bezeichnung „Weltstadtserie" bringen die Blaupunkt-Werke ihre neue Geräte-Serie 1953 54 heraus, die in den Labors der neuen Fertigungsstätten in Hildesheim entwickelt wurde. Diese Geräte, die die Namen der Weltstädte Wien, Roma, Berlin, Paris und London tragen, werden wegen ihrer zahlreichen technischen Neuerungen und Verbesserungen bei vielen Rundfunk-Freunden begeisterte Aufnahme finden. In Bezug auf die Vervollkommnung des Rundfunkempfanges wird mit dieser Geräteserie wieder ein großer Schritt vorwärts getan. Die Blaupunkt-„Weltstadtserie" entstand aus dem Streben nach höchster Fernempfangsleistung in allen Wellenbereichen, größtem Komfort und leichtester Bedienbarkeit. So besitzen alle Blaupunkt-Geräte der „Weltstadtserie" Drucktasten. Von den 6 Drucktasten der Geräte der niederen Preisklasse bis zu den 15 Drucktasten des Luxussupers LONDON mit dem bei den Blaupunkt-Autosupern bereits außerordentlich bewährten vollmechanisch und automatisch arbeitenden Omnimat-Drucktastenwähler zur gleichzeitigen Schaltung von Sender und Wellenbereich, findet man alles für das Herz des Rundfunk-Freundes.

Eine weitere Steigerung der bekannt guten Klangqualität der Blaupunkt-Geräte wurde in den höheren Preisklassen durch 2 bzw. 3 harmonisch aufeinander abgestimmte Lautsprecher und vielfältige Klangregler ermöglicht. Die UKW-Fernempfangsleistung der „Weltstadtserie" liegt an der Grenze der physikalischen Möglichkeit. Die Geräte PARIS und LONDON besitzen einstellbare, störbefreiende Ferritstab-Antennen für Mittel- und Langwellenempfang, die in Verbindung mit Spezialschaltungen etwa so empfangsstark wie eine Außenantenne sind. Eingebaute UKW-Antennen, eingebaute Netzantennen sowie Antennenwähler, durch die unter den gegebenen Möglichkeiten die günstigsten Antennen für die verschiedenen Bereiche ausgewählt werden können, sind bereits bekannte Vorzüge der Blaupunkt-Geräte. Optische Anzeige für alle Regel-Einrichtungen, UKW-Scharfabstimmung und Kreiselantrieb runden das Bild der Blaupunkt-„Weltstadtserie" ab.

BLAUPUNKT *Wien* **Typ H 1053**

Drucktasten-Vollsuper für Wechselstrom, mit 4 Wellenbereichen. Das Kleinste in der Reihe der Geräte der Blaupunkt-„Weltstadtserie", das trotz seines niedrigen Preises ein Qualitäts-Empfänger für höhere Ansprüche ist. Es erfreut den Rundfunk-Freund durch seine ausgezeichnete UKW-Empfangsleistung und die überraschend gute Tonqualität und seinen Bedienungskomfort. Das Gerät besitzt eine stetig regelbare Tonblende und eine optische Abstimmanzeige in Form des „Magischen Striches". Das formschöne Gehäuse ist aus holzgemasertem braun getöntem Preßstoff.

DM 239.–

BLAUPUNKT *Roma* **Typ H 1153**

Drucktasten-Vollsuper für Wechselstrom. Dieses Blaupunkt-Gerät besitzt alle Eigenschaften eines Qualitäts-Empfängers für alle Wellenbereiche einschließlich UKW. In seiner technischen Einrichtung entspricht er dem vorerwähnten Gerät WIEN der „Weltstadtserie". Der hervorragende Klang dieses Gerätes ist durch eine stetig wirkende Tonblende regelbar. Die optische Abstimmanzeige erfolgt durch das „Magische Auge". Besonders ansprechend ist das formschöne Edelholz-Gehäuse in der wohltuenden Tönung des Holzes.

DM 289.–

BLAUPUNKT *Berlin* **Typ H 2053/H 2153**

Drucktasten-Vollsuper für Wechselstrom (H 2153 - Allstromgerät), mit hoher UKW-Fernempfangsleistung, die durch rauscharme UKW-Vorstufe erreicht wird. Neben gesteigertem und stabilem Fernempfang sorgen die beiden eingebauten Lautsprecher für ein großes Klangvolumen und bestechende Natürlichkeit der Tonwiedergabe. Zur Klanggestaltung besitzt das Gerät kontinuierlich regelbare Tonblende und Baßregler. Ein erweiterter Bedienungskomfort besteht in dem Kreiselantrieb, im „Magischen Auge" und in der optischen Anzeige für die Klangregler. Das Gehäuse dieses Gerätes ist von besonderer architektonischer Schönheit aus ausgewählten Hölzern.

DM 329.–

BLAUPUNKT *Paris* **Typ H 3053**

Drucktasten-Großsuper für Wechselstrom. Ein Gerät das wegen seiner Vorstufen höchste Fernempfangsleistung auf allen Wellenbereichen bietet. Der Empfang im Mittel- und Langwellenbereich wird durch die Bandfilter-Eingangsstufe mit einer neuartigen Antennenkopplungs-Schaltung äußerst trennscharf und störungsarm. Die eingebaute drehbare symmetrische Ferrit-Antenne blendet Störungen im Mittel- und Langwellenbereich aus. Die Bereichdrucktasten sind durch 2 Stationstasten für den UKW-Bereich erweitert. Die besondere Tonschönheit dieses Empfängers wird durch die Kombination von 2 leistungsstarken Lautsprechern erzielt. Kreiselantrieb, „Magisches Auge", kontinuierliche Tonblende und Baßregler mit optischer Anzeige gehören zu seinem Bedienungskomfort. Das Gehäuse ist elegant in der Linienführung und aus feinsten Edelhölzern.

DM 429.–

BLAUPUNKT *London* **Typ H 4053**

Drucktasten-Luxussuper für Wechselstrom. Das repräsentative Spitzengerät der „Weltstadtserie" mit höchster Fernempfangsleistung auf allen Wellenbereichen und hohem Bedienungskomfort. Es vereinigt in sich alle Errungenschaften der neuesten Forschung. Trotz der schwierigen Verhältnisse auf dem Mittelwellenbereich wird durch hohe Trennschärfe, störbefreiende Schaltung und die eingebaute drehbare Ferrit-Antenne der Empfang zum Genuß. Der Omnimat-Drucktastenwähler mit 8 Bereichdrucktasten schaltet durch Tastendruck automatisch den gewünschten Sender gleichzeitig mit dem dazu gehörenden Wellenbereich. Er läßt sich einfach auf jede gewünschte Station fest einstellen. Automatische Scharfabstimmung sorgt für beste Sender-Einstellung. Der durch harmonisch abgestimmte 3 Lautsprecher wiedergegebene wundervolle Klang des Gerätes kann den Raumverhältnissen, der Art der Darbietung und dem Ohr angepaßt werden. Hierfür sorgt die Tonblende, ein in weitem Umfang wirksamer kontinuierlicher Baßregler, dessen Charakteristik in 2 Stufen umschaltbar ist, und eine mehrstufige einstellbare Störbegrenzung. Alle Regelvorgänge werden optisch angezeigt.

DM 590.–

Weltstadtserie

Mechanische und aufbautechnische Einzelheiten in Empfängern der neuen Saison

Im letzten Heft der FUNKSCHAU besprachen wir eine Anzahl schaltungstechnischer Feinheiten in den Empfängern des neuen Verkaufsabschnittes. Nachstehend sollen nun einige mechanische und aufbautechnische Einzelheiten herausgepickt werden. Es hat den Anschein, als ob in diesen Empfängern — wohl wegen der höheren Ansprüche an den Bedienungskomfort und wegen der Notwendigkeit, im UKW-Eingang sorgfältigere Abschirmungsmaßnahmen zu treffen — ein höherer mechanisch/elektrischer Aufwand als je zuvor getrieben wurde. Diese Linie begann schon mit der Frühjahrsserie 1952, als sich die Tasten stärker durchsetzten und die Kurzwellenlupe eine vorübergehende Konjunktur erlebte. Vor einem Jahr tauchten die ersten Ferritantennen auf, deren Antrieb und Skalenanzeige neuen mechanischen Aufwand verlangte, und jetzt tritt neben diese Vorrichtungen vor allem die getrennte AM/FM-Abstimmung in das Blickfeld.

Getrennte Abstimmung - und doch nur ein Knopf

Dem Praktiker ist bekannt, wie sehr die getrennte AM/FM-Abstimmung vom Publikum begrüßt wird. Dank der tastenbedienten Wellenschalter ergeben sich bei getrennten Skalenanzeigern für AM und FM zwei Pseudo-Ortstasten, die dem Durchschnittshörer genügen. Das wurde von der Industrie rasch erkannt, und so erschienen schon vor einem Jahr Empfänger mit getrennten Abstimmorganen für UKW und für die KML-Sender, erstere häufig mit der KW-Lupe kombiniert. Die älteren Ausführungen krankten an einer gewissen Unvollkommenheit dieser ganz auf Bequemlichkeit zugeschnittenen Einrichtung: für AM- und UKW-Abstimmung war jeweils ein besonderer Knopf (d. h. ein Doppelknopf) angeordnet. Der Hörer verwechselte häufig beide Knöpfe und drehte damit die Skalenzeiger aus ihrer Position, so daß beim späteren Umschalten die richtige Abstimmung erneut gefunden werden mußte. Der zweite Nachteil: aus konstruktiven Gründen kann man in der Regel nur eine Schwungscheibe für den Kreiselantrieb einbauen, sie ist der AM-Abstimmung zugeordnet, so daß der UKW-Antrieb ohne diese hübsche Hilfe blieb.

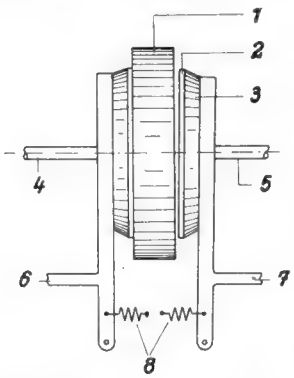


Bild 1. Prinzip der Kupplungswaage von Siemens. 1 = Schwungmasse, 2 = Kupplungsbelag, 3 = Kupplungsscheibe, 4 = Antriebsachse für KML, 5 = UKW-Antriebsachse, 6 = zu den Tasten KML, 7 = zur UKW-Taste

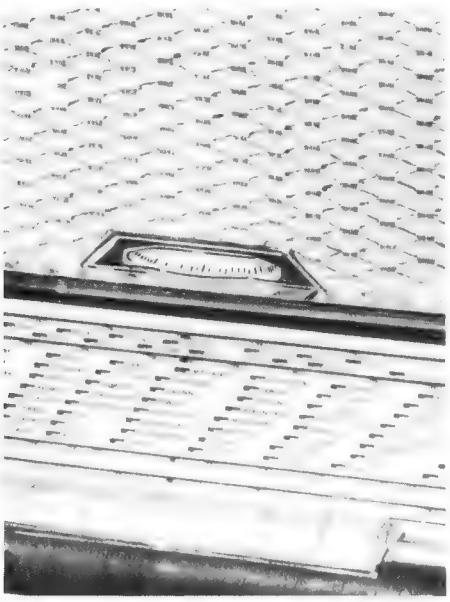


Bild 2. Bedienungsscheibe für die Ferritantenne in der Schallwand (Tonfunk)

Nunmehr liegen einige Konstruktionen vor, die beide Nachteile vermeiden. Im Graetz 174 W ist der gemeinsame Abstimmknopf mit dem Schwungrad verbunden; dahinter folgt eine umspringende Klauenkupplung. Sie legt je nach eingeschaltetem Wellenbereich entweder den UKW-Doppeldrehkondensator oder den AM-Drehkondensator an die Kombination Drehknopf/Schwungscheibe. Der Erfolg: nur ein Knopf, daher keine Verwechslung — und UKW kann ebenfalls mit „Kreiselantrieb" abgestimmt werden. — Loewe-Opta bedient sich im Globus-Luxus und im Modell Venus einer ähnlichen Einrichtung mit dem gleichen Effekt; sie heißt Duplex-Automat-Abstimmung (Zwei-Sendertastung) und besteht aus einer durch die Bereichstaste umgeschalteten Doppelklaue. — Eine interessante konstruktive Lösung fand Siemens für den Luxussuper und den Spitzensuper mit der „Kupplungswaage". Hier ist ebenfalls der einzige Abstimmknopf mit dem Schwungrad durch einen schlupffreien Antrieb verbunden. Jeder Seite der aufgerauhten Schwungmasse steht je eine Kupplungsscheibe mit Kupplungsbelag gegenüber, die ihrerseits mit den Drehkondensatoren für KML bzw. UKW verbunden ist. Über eine Hebelvorrichtung mit Haltefedern wird beim Drücken der Bereichstaste die Kupplung zwischen dem jeweiligen Drehkondensator und der Abstimmung hergestellt; sie ist eindeutig, denn eine Verriegelung sorgt dafür, daß immer nur ein Drehkondensator in Aktion sein kann **(Bild 1)**.

Ferritantenne

Nachdem die Peilantenne als zusätzliches Bauelement in die Rundfunkempfänger Einzug gehalten hat, lag es nahe, sie auch als solches zu behandeln, d. h. Antennenstab, Drehvorrichtung und Skala (für die Richtungsanzeige) zusammenzufassen. Wir finden derartige Konstruktionen u. a. bei Blaupunkt, Grundig und Tonfunk **(Bild 2)**. Sie bringen aufbautechnisch manche Vorteile: Fortfall umständlicher und störanfälliger Seilzüge, keine Belastung der ohnehin schon genügend besetzten Skalen mit Nummernrosetten und Hilfsskalen für die Richtungsanzeige sowie die Möglichkeit, den Bock mit Ferritstab und Drehscheibe hoch oben im Gehäuse anzubringen, so daß der Stab außerhalb störender Felder liegt und frei drehbar ist.

Eine neuartige Gehäuseantenne

Die reiche Ausstattung der Rundfunkempfänger mit metallischen Zierleisten legte den Gedanken nahe, diese Leisten als UKW-Antenne zu benutzen. In den Grundig-Modellen ab 2042 hat man die Beschläge geschickt zur Zwillings-Antenne zusammengefaßt. **Bild 3** zeigt die Leitungsführung (wenn man es so nennen darf): die beiden seitlichen Zierleisten sind oben über eine Anpassungs-Umwegleitung zum Bandkabel mit Stecker durchverbunden. Ihre unteren Schenkel werden ebenfalls nach oben, unter das Gehäusedach, geleitet und eine Strecke parallel geführt. Wichtig ist der metallische Rahmen, der Skala und Lautsprecherbespannung umschließt. In Bild 3 ist er gestrichelt angedeutet; er hat u. a. die Aufgabe, beide seitlichen, nach vorn umgreifenden Zierleisten kapazitiv miteinander zu verkoppeln. Zusammengenommen ergibt sich eine Art Ringdipol ohne ausgeprägte Richtempfindlichkeit. Der Einwand, daß eine solche Anordnung wegen der freiliegenden Antenne etwa berührungsempfindlich wird oder sich die Antennenspannung bei zu naher Aufstellung an metallischen Gegenständen verringert, ist nach unseren Versuchen nicht stichhaltig. Die etwaige kapazitive Beeinflussung der Zwillings-Antenne ist nicht größer als die jeder anderen Gehäuseantenne, und hinsichtlich der Berührung ergab sich: die Regelung gleicht die auftretenden Schwächungen weitgehend aus.

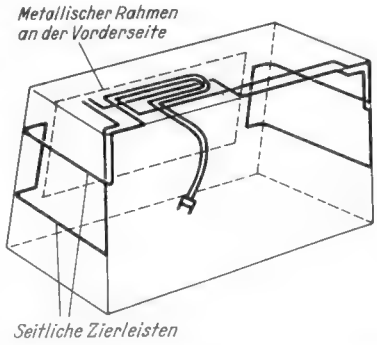


Bild 3. Zwillingsantenne unter Verwendung der Metallbeschläge (Grundig)

Neuartige Wellenschalter

Die modernen, hochkomplizierten AM/FM-Empfänger verlangen eine früher nicht gekannte Sorgfalt im Chassisaufbau und in der Verdrahtung. Immer mehr geht daher die Industrie zur Vorfertigung von Baugruppen über, die an verschiedenen Stellen des Werkes gefertigt, vorgeprüft und schließlich am Band ins Chassis eingebaut werden. Die Trennung des UKW-Einganges vom übrigen Teil des Gerätes bietet hübsche Beispiele dieser Technik, die hier aus Gründen der Störstrahlungsunterdrückung zu gekapselten „Bausteinen" führte. Nun macht es sich im Zuge der UKW-Technik immer wieder nötig, die Wellenschalter dicht an die umzuschaltenden Bauelemente heranzubringen, vor allem im UKW-Eingang. Dies gilt besonders dann, wenn eine so ungewöhnliche Röhrenbestückung und -ausnutzung wie im Blaupunkt-Gerät Paris gewählt wird. Hierbei verzichtet man auf die ECH 81 im AM-Eingang und verwendet die beiden Röhren EC 92 des UKW-Eingangs zusätzlich als AM-Oszillator und additive Mischstufe **(Bild 4)**. Jetzt sind einige Schalterkontakte unumgänglich notwendig, so daß im UKW-Eingang ein Wellenschalter strahlungssicher unterzubringen

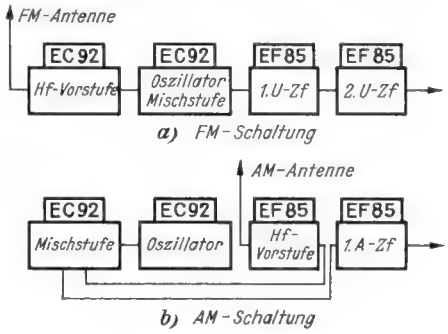


Bild 4. Röhrenausnutzung im Blaupunkt Paris

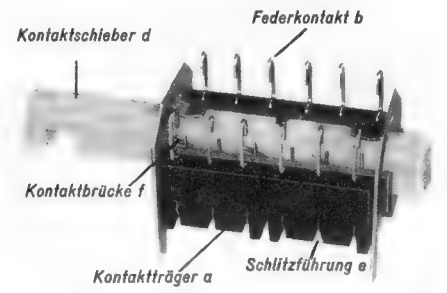
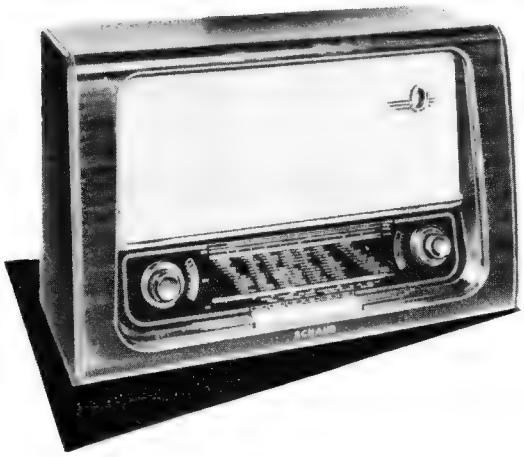


Bild 5. Neuartiger Schiebeschalter (Blaupunkt)

ZUR RUNDFUNK-AUSSTELLUNG HALLE · M · STAND 5

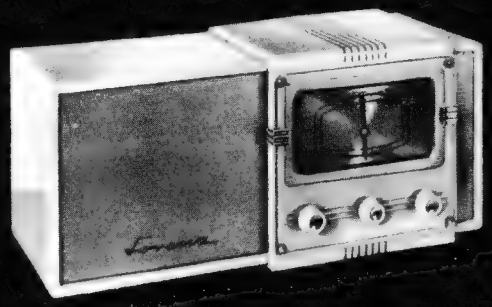


LORENZ Radio

Überragend durch Qualität,
Leistung und Preiswürdigkeit ist auch wieder die

Schaub-Erfolgsserie 1953/54

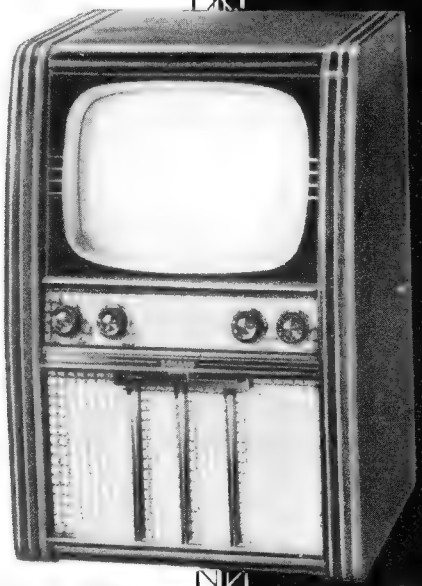
Die modernen UKW-Super und die Spitzen-Fernsehempfänger gelten in der Fachwelt und bei Funkfreunden als unübertrefflich.



Weltruf verpflichtet!

Das ist der Grundsatz, der jeder Entwicklungsarbeit in den Lorenz-Laboratorien voransteht. Führend, wie seit 73 Jahren alle Lorenz-Erzeugnisse, sind deshalb auch wieder alle Radiogeräte der

Lorenz-Apparate-Serie 1953/54



SCHAUB LORENZ

RUNDFUNK- UND FERNSEH-GERÄTE

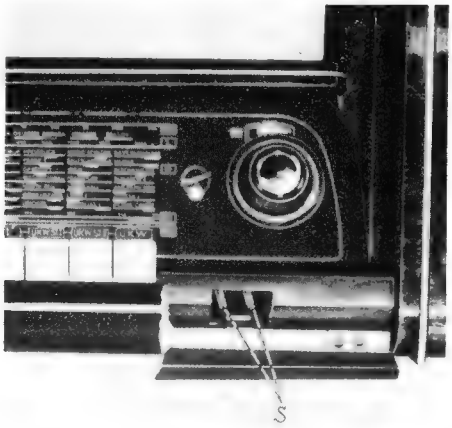


Bild 6. UKW-Stationstasten mit den zugehörigen Einstellschrauben S hinter einer heruntergeklappten Schutzleiste (Blaupunkt)

ist. Blaupunkt bedient sich einer neuartigen Wellenschalterkonstruktion **(Bild 5)** mit einem Kontaktträger a, in dessen Schlitzzuführungen e die silberplattierten Federdrahtkontakte b gegen Mitnahme bei Bewegung des Kontaktschiebers d gesichert liegen. Die Federn geben dank des großen Schaltweges einen sicheren und ausreichenden Kontaktdruck. Die Kontaktgabe erfolgt punktförmig, denn die Brücke f besteht ebenfalls aus silberplattierten Drähtchen.

Stationstasten auf UKW

Im erwähnten Blaupunkt-Empfänger Paris können zwei besondere Tasten UKW St I und St II mit UKW-Stationen belegt werden. Nach Herunterklappen einer Schutzleiste liegen zwei Gewindeschrauben S frei **(Bild 6)**, die entsprechend der Schaltung **(Bild 8)** zweimal zwei Trimmer bedienen. Sie sind jeweils an Stelle der Handabstimmungsdrehkondensatoren als Kapazitäten für den Anodenkreis der Vorstufe und des Oszillatorkreises eingeschaltet.

Sechs Stationstasten auf fünf Wellenbereichen

Im Blaupunkt-Spitzengerät London ist erstmalig die vom Autosuper her bekannte Omnimat-Wähl-Automatik für ein Heimgerät übernommen worden. Der Empfänger verfügt über zwei Tastenreihen. Unten sind die üblichen weißen Tasten für die fünf Wellenbereiche, Tonabnehmer und Ferritantenne vorgesehen, darüber eine Reihe von sieben dunklen Tasten, die wie folgt belegt werden können: drei mit UKW-Sendern, zwei mit MW-Sendern und eine Taste mit einem beliebigen Sender in jedem Wellenbereich (2 × K, M, L, UKW). Die siebente Taste schaltet von Tastenabstimmung auf Handabstimmung zurück und kuppelt die Zeiger der Großskala wieder ein — es würde eine zu große Hebelkraft erfordern, sollte beim Betätigen der Stationstasten auch die Skala mitlaufen. Jetzt erfolgt die Anzeige der Stationen durch eine sog. Kurzskala, deren Zeiger starr mit dem Drehkondensator verbunden ist.

Bei der Omnimat-Konstruktion handelt es sich um eine mechanische Einrichtung, d. h. der gewünschte Sender wird zuerst optimal von Hand nach der Großskala abgestimmt, wobei man gleichzeitig die zu belegende Taste nach oben drückt (zum Auskuppeln des einstellbaren Betätigungsgliedes des Abstimmstößels). Ist der Abstimmvorgang beendet, so drückt man den Abstimmknopf leicht nach unten, wobei ein Klemmhebel das Betätigungsglied des Abstimmhebels in der zugeordneten Lage verriegelt. Die Einstellung ist gegen Abstimmfehler unempfindlich, denn man kann jederzeit eine durch falsche Handabstimmung fehlerhaft auf Tasten gelegte Station mit dem Handabstimmknopf korrigieren. Beim UKW-Empfang ist dies grundsätzlich überflüssig, denn der Blaupunkt-„London" enthält eine UKW-Nachlaufsteuerung, die in diesem Jahre noch empfindlicher und genauer arbeitet als im Vorjahr beim seinerzeitigen Spitzensuper.

Der UKW-Baustein

Wir deuteten oben bereits an, daß diesmal noch häufiger als vor Jahresfrist der UKW-Eingang als separate Einheit mit eigener Röhrenbestückung aufgebaut ist, dessen sorgsame Abschirmung eine sichere Unterdrückung der Oszillatorstörstrahlungen auf der Grund- und vor allem der ersten Oberwelle ermöglicht. Damit sind die Geräte so weit störstrahlungsfrei, daß die Forderungen der Deutschen Bundespost erfüllt werden können.

Bild 7 zeigt den einheitlichen Eingang aller Telefunken-Empfänger 1953/1954. Die Doppeltriode ECC 81 sitzt auf einem dichten Kästchen; ihr erstes System ist als Gitterbasis-Eingangsröhre, ihr zweites als selbstschwingende Mischstufe geschaltet (vgl. Eingangsteil der AEG-Super, FUNKSCHAU 1953, H. 15, S. 265). Anodenkreis der Vorstufe und Oszillatorkreis werden mit einem Doppelvariometer abgestimmt, dessen Induktivitätsänderung durch Einschieben von Aluminium-Kernen erfolgt. Das Variometer ist auf Grund seiner großen Fläche und seiner Lage innerhalb der Schaltung strahlungsverdächtig, so daß beim Einbau in das Aluminiumkästchen darauf geachtet wurde, daß sich in seiner Nähe keine Nähte der Abschirmung befinden.

Zur Erhöhung der Strahlungssicherheit ist für die Röhre ein Abschirmring aufgenietet worden — er enthält übrigens zur Erleichterung des Röhrenwechsels zwei Fingerausnehmungen (eine kleine, aber höchst wichtige Hilfe für die Werkstatt!).

Bild 9 zeigt den UKW-Baustein im Graetz 174, der jedoch im Gegensatz zur gebräuchlichen Konstruktion nur den Oszillatorteil sauber abgeschirmt aufnimmt, während die UKW-Vorstufe auf dem Chassis sitzt und über das 18 cm lange Bandkabel angeschlossen ist[1]). Diese Trennung hat neben gewissen hochfrequenztechnischen vor allem auch aufbautechnische Vorzüge. Übrigens wird der abgebildete Block verkehrt herum auf dem Chassis montiert, d. h. er wird mit dem rechten Blech und der abgekanteten Blechleiste über dem Drehkondensator schräg auf dem Chassis befestigt, so daß der Drehkondensator gut abgeschirmt wie unter einem Dach sitzt. Links erkennt man die abgeschirmte Oszillatorröhre EC 92 ... es sieht aus, als ob sie nicht erreichbar ist. Der Schein trügt — man kann das Abschirmröhrchen mit einem Griff abziehen und die Röhre selbst leicht herausholen. Das Kästchen ist absolut dicht, Schalter usw. sind nicht vorhanden.

Bild 10 erlaubt einen Blick in den Unterteil des Krefft-UKW-Bausteins im Weltfunk W 538. Hier fällt das L-Variometer für Zwischen- und Oszillatorkreis auf. Der Antrieb erfolgt über eine kleine Schubstange, die von der großen Seilscheibe des AM-Drehkondensators gesteuert wird und den Kern in der oberen Hälfte des Variometers (L 1) verschiebt. Diese Bewegung wird über die Wippe auf die zweite Spule übertragen; eine Spiralfeder auf der Wippenhalterung sorgt für eine gewisse Spannung, so daß jeder tote Gang vermieden ist und der Kern in L 1 stets einen gewissen Druck auf den Führungsstift ausübt. Der Gleichlauf beider Kerne und damit beider Kreise ist besonders einfach durch die Gleichlaufschraube einstellbar.

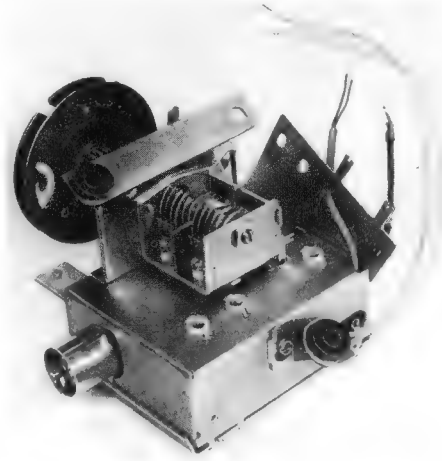
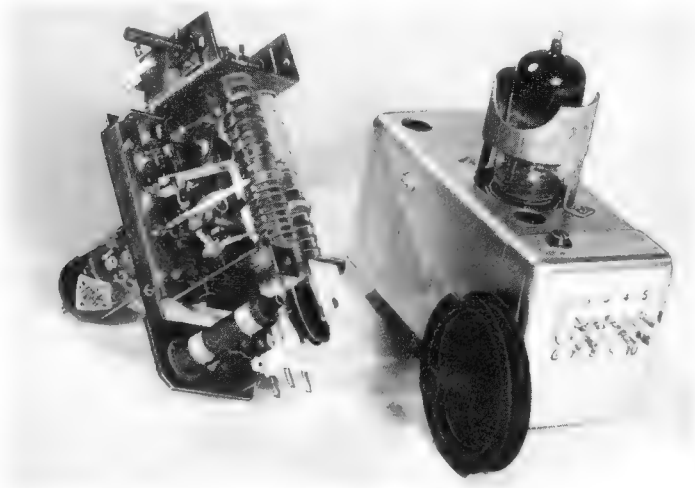


Bild 9. Abgeschirmter Graetz-UKW-Oszillator mit der Röhre EC 92

Der Baustein ist über Gummizwischenlagen federnd im Chassis befestigt und verbürgt dank seines korrekten elektrischen und mechanischen Aufbaues geringste, noch unter dem erlaubten Wert liegende Störstrahlung.

Recht interessant ist der UKW-Abstimmsatz von Loewe-Opta aufgebaut. Er enthält drei Abstimmkreise, d. h. er bezieht erstmalig auch den Vorkreis in den Abstimmvorgang ein. Bisher wurde dieser erste, vor der Hf-Vorstufe liegende Kreis meistens „auf Bandmitte" abgestimmt. Man tut es auch heute noch, soweit man im Eingang mit einer Gitterbasistriode arbeitet, die den Eingangskreis stärker bedämpft. In Loewe-Opta-Geräten der neuen Saison findet man dagegen eine EF 85 als Vorstufe, deren Re bei

[1]) Schaltung mit näheren Hinweisen siehe RADIO-MAGAZIN 1953, Heft 8, S. 228.



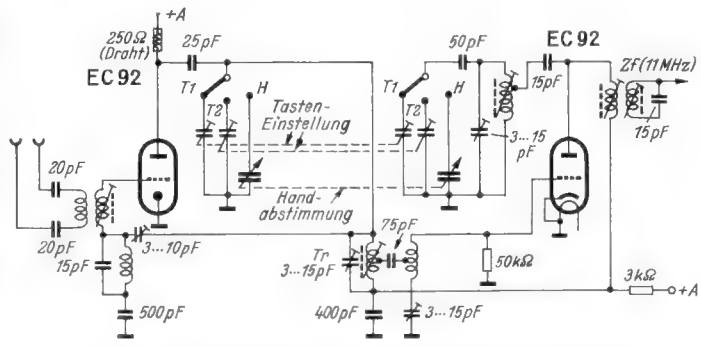


Bild 8. UKW-Eingang mit zwei UKW-Tasten plus UKW-Handabstimmung (Blaupunkt-Paris)

Links: Bild 7. UKW-Baustein mit Variometerabstimmung und ECC 81 (Telefunken)

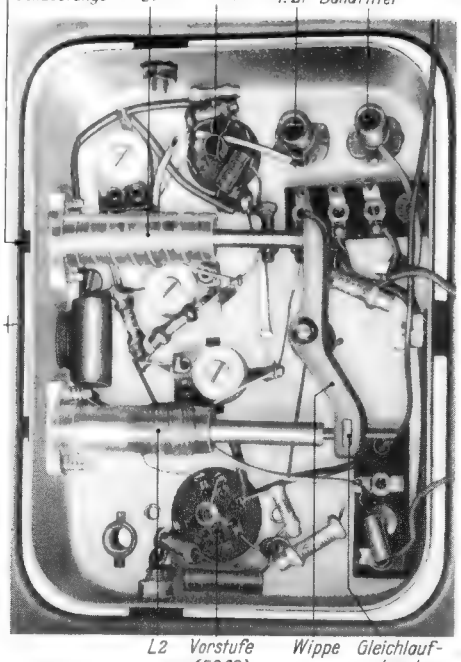


Bild 10. Blick in den UKW-Baustein von Krefft mit interessanter Doppelvariometerabstimmung

100 MHz in der Größenordnung von 3 kΩ liegt. Seit dem 1. Juli ist das UKW-Band zwischen 87,5 und 100 MHz recht gleichmäßig besetzt; zahlreiche Sender liegen jetzt im Bereich oberhalb von 94 MHz ... mit anderen Worten gesagt: Die Empfindlichkeit des Empfängers muß über den gesamten UKW-Bereich gleichmäßig sein. Loewe-Opta stimmt nunmehr drei Kreise im Gleichlauf ab, d. h. Vor- und Anodenkreis der Hf-Vorröhre und den Oszillatorkreis. Wie **Bild 11** erkennen läßt, wird die Kreisabstimmung mit Hilfe eines Dreifach-Kurzschlußschiebers vorgenommen, der die Doppelwegschleifen im Fußpunkt der jeweiligen Kreisinduktivitäten mehr oder weniger einbezieht (vgl. Schaltbild FUNKSCHAU 1953, Heft 15, S. 267).

Hier interessiert uns vor allem der mechanische Aufbau in einem schrägen Zusatzkästchen, das rechts neben dem Empfängerchassis Platz findet und der Form des Chassis angepaßt ist (schräges Chassis, so daß die Skala direkt auf die Frontseite aufgelegt werden kann). Die Rückseite trägt die Platte für die Antennenbuchsen; vorn sind die Eingangsspulen aufgesetzt. Die Oszillatorröhre EC 92 ist wie üblich von einer Abschirmhülle umgeben. Die Abgleichlöcher u. a. für den ersten Zf-Übertrager, der im Kästchen untergebracht ist, sind neben den Röhren leicht zugänglich vorgesehen.

Zwei bemerkenswerte technische Kleinigkeiten seien zum Schluß noch erwähnt: im Loewe-Opta Ratsherr 54 Luxus sind Ferritstab und KW-Lupe zusammengefaßt und mit einem Knopf bedienbar. Der Stab dreht sich auf einem Sockel, der die ringförmige Verlängerung der Oszillatorinduktivität für KW trägt. — Auf der Skala der Philips-Geräte Uranus 54 und Saturn 54 ist jeweils hinter dem Abstimmknopf ein kleiner Hebel angebracht. Er erlaubt das Abschalten des eingebauten Lautsprechers, Anschalten des Zusatzlautsprechers oder den gemeinsamen Betrieb beider. Besitzer von Tonbandgeräten usw. freuen sich darüber!

K. T.

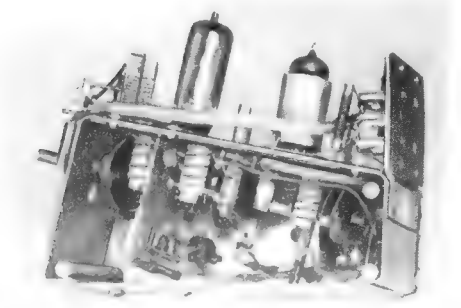


Bild 11. Der geöffnete UKW-Baustein von Loewe-Opta mit Dreifach-L-Abstimmung

Die neue Abstimmanzeigeröhre EM 80

Im Laufe der letzten Jahre ist die Geräteindustrie in zunehmendem Maße dazu übergegangen, die Abstimmanzeigeröhre bei Rundfunkgeräten innerhalb der Skala, in der Nähe des Abstimmknopfes anzuordnen. Dabei entstanden oft konstruktive Schwierigkeiten infolge mangelnden Raumes.

In Erkenntnis dieser Lage wurde vor etwa einem Jahr der „Magische Strich" DM 70/71 in Subminiaturausführung für Batteriegeräte und kleine bis mittlere Netzgeräte auf den Markt gebracht. Ferner entwickelte die Firma Lorenz den Magischen Fächer EM 85 zu diesem Zweck (Vergl. FUNKSCHAU 1952, Heft 17, S. 341).

Für mittlere und große Geräte, bei denen man zwischen Chassis und Skala mehr Platz zur Verfügung hat, steht nunmehr mit der Röhre EM 80 eine weitere Abstimmröhre mit geringen Abmessungen (**Bild 1** und Foto) zur Verfügung. Sie ist in Preßtellertechnik mit neun Sockelstiften ausgeführt und wird von den Firmen Siemens, Telefunken und Valvo hergestellt.

Besondere Gesichtspunkte bei der Entwicklung

Die Röhre hat ein besonders lebendiges und physiologisch wirkungsvolles Anzeigebild erhalten. Das Anzeigesystem ist mit zwei Steuerstegen ausgerüstet, denen je ein Schattensektor — S — zugeordnet ist (Bild 1). Zur Erzielung eines einfachen

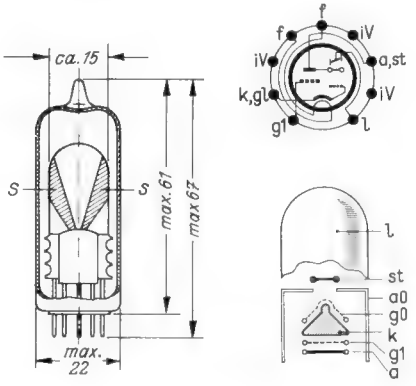


Bild 1. Abmessungen der Röhre EM 80, ihre Sockelschaltung und die Anordnung der Elektroden

Die elektrischen Daten der EM 80

Heizung:

U_f = 6,3 V ≃ | Heizart: indirekt, Parallelspeisung
J_f = 0,3 A |

Betriebsdaten:				Grenzdaten (Maximalwerte)	
U_b		250	V	U_{ak}	550 V
U_l		250	V	U_a	300 V
R_a		0,5...1,0	MΩ	Q_a	0,2 W
R_{gl}		3	MΩ	U_{lk}	550 V
U_{gl}	— 1	— 18	V	U_l	300 V
γ	5	ca. 50	°	I_k	3 mA
$I_a + I_{st}$	~ 0,5	0,05	mA	R_{gl}	3 MΩ
I_l		2,2	mA	U_{fk}	100 V

mechanischen Aufbaues sind das Anzeigesystem und die zur Vorverstärkung erforderliche Triode über einer gemeinsamen Katode montiert. Die Anode des Verstärkersystems ist mit den beiden Steuerstegen innerhalb der Röhre verbunden; es wird so die in der Regel notwendige äußere Verbindung an der Fassung gespart. Der Leuchtschirm ist gegenüber dem Röhrenfuß so angeordnet, daß bei Verwendung der neuen Fassung nach DIN-Entwurf 41 559 vom Oktober 1952 eine möglichst geringe Parallaxe erzielt werden kann.

Elektrische Daten und mechanischer Aufbau

Zur Verstärkung der Regelspannung auf die notwendige Größe wird in bekannter Weise eine Triode benutzt. Sie ist so bemessen, daß — bei guter Anfangsempfindlichkeit — die beiden Schattensektoren im normalen Betrieb mit 250 V Anodenspannung ihren kleinsten Winkel bei etwa 18 V Regelspannung erreichen. In **Bild 2** ist die halbe Schattenlänge b in Abhängigkeit von der Regelspannung dargestellt. — Der Heizer ist für 6,3 V und 300 mA ausgelegt. Eine Allstromtype UM 80 für 100 mA Heizstrom ist in Vorbereitung. Die Daten der Röhre EM 80 sind der **Tabelle** zu entnehmen, das Anschlußschema zeigt Bild 1.

Die grundsätzliche Anordnung der verschiedenen Elektroden geht ebenfalls aus Bild 1 hervor. Auf der unteren Seite der dreieckförmigen Katode k ist die Triode als planparalleles System mit den Elektroden g 1, a aufgebaut. Das Anzeigesystem ist oberhalb der Katode angeordnet. Unmittelbar über der Katode sitzt, als Profilgitter ausgebildet, das mit ihr verbundene Deflektionsgitter g0. In einigem Abstand folgt die Beschleunigungsanode a0 in Form eines Käfigs; sie liegt auf dem gleichen Potential wie der Leuchtschirm l. Über der Beschleunigungsanode sitzen die beiden Steuerstege st. Sie ergeben auf dem Leuchtschirm zwei Schattensektoren, deren Auslenkwinkel sich mit wechselndem

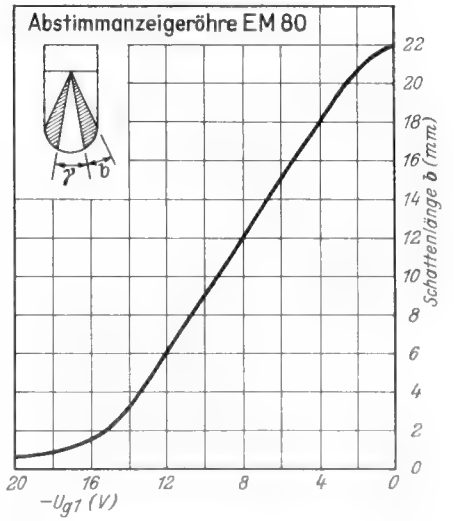


Bild 2. Schattenlänge b in Abhängigkeit von der Regelspannung U_{g1}

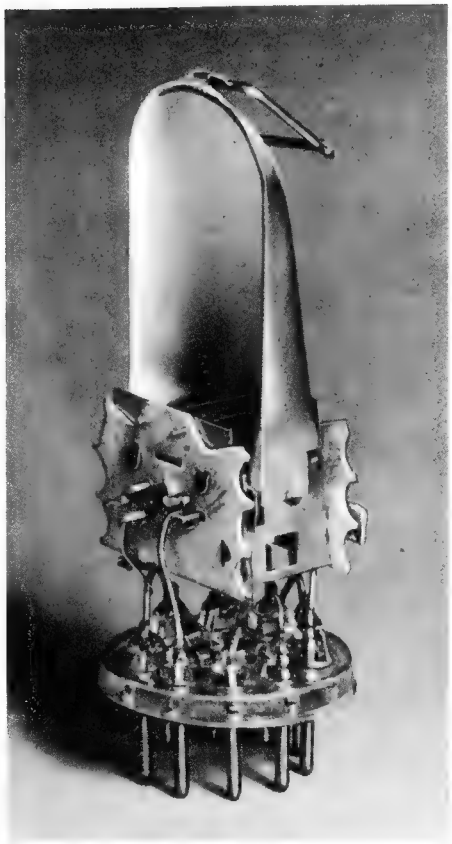


Bild 3. Mechanischer Aufbau des Röhrensystems

Potential der Stege verändern. Da die Größe der beiden Schattensektoren auch den von ihnen eingeschlossenen sowie die äußeren Leuchtsektoren beeinflussen, wird jede kleine Veränderung des Schirmbildes besonders augenfällig.

Der mechanische Aufbau der Röhre EM 80 ist aus **Bild 3** zu ersehen. Der Leuchtschirm ist zur Abschirmung von seitlichem Fremdlicht muschelförmig ausgebildet. Die übrigen Elektroden sind unterhalb des Leuchtschirmes angeordnet. Sie werden von zwei gegenüberstehenden Glimmerscheiben so gehalten, daß die dem Verstärker- und Anzeigesystem gemeinsame Katode senkrecht zur Röhrenachse steht. In Bild 3 ist in der Mitte der Glimmerscheibe die dreieckförmige Katode zu erkennen, während am oberen Ende der Glimmerscheibe die beiden Steuerstege sichtbar sind. Das Getter ist oben am Ende des Leuchtschirmes so angebracht, daß der Getterspiegel das Sichtfeld nicht stört. Der Systemaufbau ist durch die kurzen Zuführungen zum Preßteller (Dreipunkt-Abstützung) bereits stabil. Außerdem wurden die Glimmerscheiben des Systems (Bild 3) so ausgebildet, daß sich eine zusätzliche Abstützung innerhalb des Glaskolbens ergibt.

Das Röhrensystem mit der glühenden Katode ist für den Betrachter durch eine Metallkappe abgedeckt. Zur Vermeidung von Wandaufladungen wurde der Glaskolben auf der Innenseite mit einer leitenden Schicht versehen. G. Seibold

(Mitteilung des Wernerwerkes für Radiotechnik, Werksabteilung Röhren, der Siemens & Halske AG).

UKW-Einbausuper W 510

Im Schaltbild dieses in Heft 13, Seite 232, beschriebenen Gerätes befinden sich einige falsche Wertangaben, die sich durch einen Übermittlungsfehler eingeschlichen haben. Der Katodenwiderstand des linken Systems der Röhre ECC 81 beträgt 200 Ω, der Ankopplungskondensator an der Oszillatoranode 35 pF, und der richtige Wert der beiden Verblockungskondensatoren der 10-kΩ-Siebwiderstände in den Anodenkreisen der Doppeltriode muß je 5 nF lauten. Wir bitten, das Versehen zu entschuldigen.

Dipol mit einstellbarer Impedanz

In vielen Fällen ist es zweckmäßig, von den nicht abgeschirmten Antennenkabeln mit 300 Ω Wellenwiderstand auf abgeschirmte Kabel mit 60 bis 120 Ω Wellenwiderstand überzugehen. Ferner ist bekannt, daß bei Dipolanordnungen mit Direktor und Reflektor die Impedanz von der des Einzeldipols ohne Zusatzelemente abweicht. In solchen Fällen mußte die Antenne besonders entworfen werden, oder es waren zusätzliche Anpassungsübertrager einzuschalten.

Durch eine neue Antennenkonstruktion werden diese Sonderausführungen entbehrlich[1]). Bei dieser neuen Anordnung wurde von folgenden Überlegungen ausgegangen: Werden die beiden Adern eines Antennenkabels nach **Bild 1a** unmittelbar an der Mitte eines einfachen Stabes befestigt, dann ist das Kabel kurzgeschlossen. Die Antennenimpedanz beträgt 0 Ω. Verschiebt man die Kabelanschlüsse symmetrisch nach beiden Enden des Stabes, so wächst der Widerstand dazwischen stetig an (Bild 1b). Sind die Kabelenden nach 1c an den Enden des Stabes befestigt, dann erhält man den üblichen Faltdipol mit 300 Ω Impedanz. Durch das Verschieben der Anschlüsse lassen sich also beliebige Anpassungswiderstände von kleinsten Werten bis zu 300 Ω einstellen.

Bei der erwähnten neuen Ausführung erfolgt dies nach **Bild 2** durch zwei Paare von Abstandsstücken 4 und 5, die auf dem Dipolstab 3 zu verschieben und festzuklemmen sind. Die äußeren Abstandselemente 4 sind aus Metall, die inneren 5 aus Isolierstoff. Das Antennenkabel wird aufgeschnitten, und die beiden Enden werden entsprechend Bild 2 straff zwischen den Abstandsstücken ausgespannt.

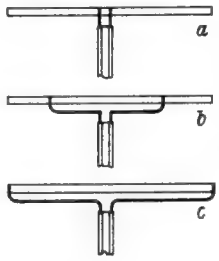


Bild 1. Änderung des Anpassungswiderstandes eines einfachen Dipolstabes durch Versetzen der Kabelenden. a = Kabel kurzgeschlossen, $R_A = 0\ \Omega$; c = Faltdipol, $R_A = 300\ \Omega$. Beim Verschieben der Anschlüsse nach Ausführung b lassen sich Zwischenwerte von 0 ... 300 Ω einstellen

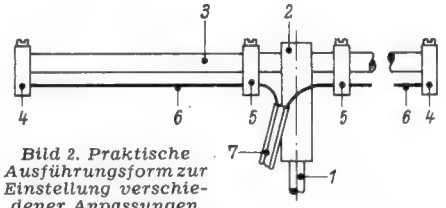


Bild 2. Praktische Ausführungsform zur Einstellung verschiedener Anpassungen. 1 = Antennenstandrohr, 2 = Haltekopf, 3 = Dipolstab, 4 = Metallabstandsstücke, 5 = Isolierstücke, 6 = Kabeladern, 7 = Antennenkabel

Bild 3. Einstellung des Antennenwiderstandes durch mehrere parallelgeschaltete Drähte

Mit dieser Anordnung läßt sich also durch Versetzen der Anpassungsstücke jeder beliebige Wert zwischen 60 und 300 Ω einstellen. Damit ist bereits für die Praxis eine genügende Variationsmöglichkeit vorhanden. In bestimmten Fällen können die Stabdicke und der Abstand der parallel geführten Kabelenden besonders bemessen werden, oder an Stelle des einen Drahtes werden mit Hilfe von geeigneten Abstandselementen zwei oder mehr parallele Drähte nach **Bild 3** ausgespannt. An die Drahtenden können sogar wahlweise Sende- oder Empfangsantennenkabel angeschlossen werden.

[1]) Hersteller: Johs. Förderer Söhne, GmbH, Niedereschach/Schwarzwald.

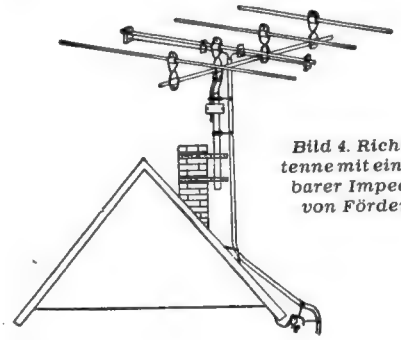


Bild 4. Richtantenne mit einstellbarer Impedanz von Förderer

Vorerst wird eine Normalausführung (Typ 131) mit Reflektor und zwei Direktoren gebaut. **Bild 4** zeigt die Ausführungsform. Auf dem Antennenstab sind hierbei die verschiebbaren Abstandselemente zu erkennen. Außerdem können mehrere dieser Antennen in Etagen übereinander aufgebaut werden, um die Richtwirkung zu erhöhen.

Was ist eine Prasselschutzkugel?

An manchen Stabantennen, besonders bei Gemeinschafts-Antennenanlagen, befindet sich an der Spitze des Stabes eine Metallkugel. Dient sie nur zur Verzierung, ähnlich wie die vergoldeten Kugeln auf Turmspitzen?

Das ist nicht der Fall; im Gegenteil, dem Antennenkonstrukteur wäre es lieber, wenn er die Kugel weglassen könnte, sie stellt nämlich für den schlanken Antennenstab eine erhebliche Belastung dar, besonders bei größeren Windstärken. Diese Kugel ist vielmehr aus elektrischen Gründen angebracht. Bei gewittrigem Wetter und tiefhängenden Regenwolken beobachtet man häufig Empfangsstörungen in Form von starkem Rauschen oder Prasseln. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß diese Geräusche durch einsetzende Glimmentladungen verursacht werden, die an der Spitze der Antennenrute infolge der dort herrschenden hohen Feldstärke auftreten. Diese Feldstärke kann dadurch herabgesetzt werden, daß man den Krümmungsradius der Antennenspitze vergrößert. Am besten läßt sich dies durch Aufsetzen eines kugelförmigen Körpers erreichen. Da die Feldstärke linear mit wachsendem Kugelradius abnimmt, ist eine möglichst große Kugel anzustreben. Aus Festigkeitsgründen, insbesondere wegen der bei Winddruck auftretenden Kräfte kann die Kugel jedoch nicht beliebig vergrößert werden.

Die Firma Siemens verwendet bei ihren Antennen eine solche „Prasselschutzkugel" mit 80 mm Durchmesser. Sie ergibt sehr gute Entstörung, und die Winddruckkräfte sind dabei noch so gering, daß für die vorgesehenen Antennenstäbe keine Bruchgefahr besteht.

Herbst-Frequenzen für die Deutsche Welle

Die Frequenzen der Kurzwellen-Sender in Norden/Osterloog, die das Programm der Deutschen Welle ausstrahlen, wurden entsprechend der von der Jahreszeit abhängigen Änderung der Wellenausbreitung am 9. August umgestellt. Die folgende Tabelle besitzt Gültigkeit bis zum 8. November 1953:

Sendezeit in MEZ	Richtung	Wellenlänge in m (Frequenz)
11.30—14.30	Fernost	19,64 (15 275 kHz)
15.30—18.30	Nahost	25,44 (11 795 kHz)
19.00—22.00	Afrika	25,44 (11 795 kHz)
23.00—02.00	Südamerika	25,44 (11 795 kHz)
02.00—05.30	Nordamerika	41,15 (7 290 kHz)
		50,17 (5 980 kHz)

Der Kampf um die hohen Frequenzen

Es bereitet dem Ingenieur im Industrielaboratorium keine wesentlichen Schwierigkeiten, den Nf-Teil eines Spitzensupers so auszulegen, daß die Tonfrequenzen zwischen 30 und 18 000 bis 20 000 Hz ohne spürbare Verzerrungen und mit jeder gewünschten Frequenzkurve verstärkt werden. Das ist nur eine Frage des Aufwandes und der sorgsamen Berechnung der Gegenkopplungen. Die eigentliche Schwierigkeit beginnt erst hinter der Anode der Endröhre oder der Endröhren: noch immer ist der Lautsprecher das schwächste Glied in der Kette der Übertragungsorgane zwischen Sendermikrofon und Ohr des Hörers — wir brauchen dabei nur an den geringen Wirkungsgrad zu denken!

Der UKW-Klang

Seitdem der UKW-Rundfunk dank seines weiten Frequenzbandes und seiner nahezu vollkommenen Störfreiheit das Rundfunkhören zum Erlebnis werden läßt, ist die Frage nach der Wiedergabe der hohen Tonfrequenzen aktuell geworden. Die rapiden Fortschritte der Schallplattentechnik trugen ebenfalls dazu bei. Aber im Laufe der Untersuchungen stellte es sich rasch heraus, welche Schwierigkeiten die korrekte Wiedergabe der hohen Tonfrequenzen oberhalb von 8 bis 11 kHz bereitet. Hier treffen technische und psychologische (auch physiologische) Probleme zusammen, so daß es längerer Zeit bedurfte, sie einigermaßen zu beherrschen.

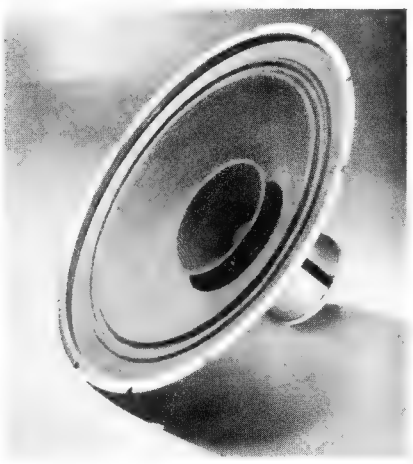


Bild 1. Philips-Breitbandlautsprecher 9770 FM mit Doppelmembran

Hinzu kommt eine weitere Erkenntnis: die schönste Laborkonstruktion nützt nichts, so lange sie sich nicht wirtschaftlich in die Massenfertigung umsetzen läßt. Der Wunsch nach Großsuper-Komfort im Mittelklassengerät zwingt die Industrie, diesen Punkt besonders zu beachten, so daß das Problem vielschichtig genug ist.

Das akustische Gleichgewicht

Man erkannte rasch, wie sinnlos eine wahllose Erweiterung der Höhenabstrahlung war. Sie bereitete anfangs keine Sorgen, denn die UKW-Sender liefern im Idealfall eine obere Grenzfrequenz von 15 000 Hz [1]), aber bald lernte man das akustische Gleichgewicht beachten: „Links von der Mittelfrequenz 800 Hertz müssen ebensoviele Oktaven wie rechts davon übertragen werden", d. h. will man oben noch 13 kHz einwandfrei wiedergeben, so muß man bei den Tiefen bis 50 Hz gehen! Wie schwierig die Erfüllung einer solchen Forderung im kleineren Rundfunkgerät ist, dürfte bekannt genug sein.

Eine weitere Quelle der Sorgen: führt man der Schwingspule eines guten dynamischen Lautsprechers ein breites Frequenzband zu, so folgt sie annähernd linear auch den schnellen Schwingungen — aber es ist längst nicht sicher, daß die Membrane ebenfalls folgt! Die Membrane darf im Hinblick auf eine wirkungsvolle Baßabstrahlung nicht zu klein sein; außerdem soll ihre Eigensteifigkeit ein gewisses Maß nicht überschreiten. Beide Forderungen behindern ein rasches Schwingen, wie es für die hohen Tonfrequenzen nötig ist. Damit ergibt sich zwingend die Aufteilung des Tonfrequenzspektrum in zwei oder vielleicht drei Bänder, die jeweils den Lautsprechern zugeführt werden, die für die Teile des Tonfrequenzbandes optimal gebaut sind.

[1]) Leider gibt es noch manche UKW-Sender, die wegen Frequenzbandbeschneidung im Postkabel mit 10 kHz als oberer Grenzfrequenz arbeiten müssen.

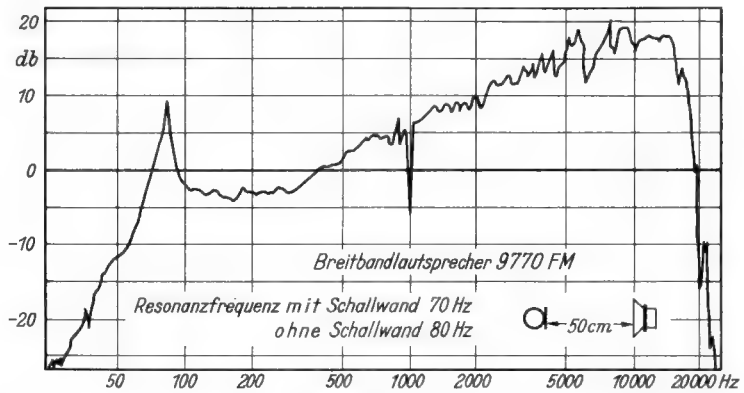


Bild 2. Schalldruckkurve des Breitbandlautsprechers 9770 FM

Eine billige Lösung

Eine billige und prinzipiell sehr wirkungsvolle Lösung ist die Versteifung der Membranspitze, so daß dieser der Schwingspule am nächsten liegende Teil tatsächlich in der Lage ist, den raschen Kolbenbewegungen steif zu folgen. Man wendete diese Methode zur Konstruktion eines Breitbandlautsprechers beim Aufkommen des UKW-Rundfunks häufig an und erzielte relativ gute Erfolge damit. Andererseits blieben Nebenwirkungen nicht aus; beispielsweise ergab sich bei einigen Konstruktionen ein Absinken des Schalldrucks im Bereich um 5 kHz, die bei AM-Empfang die Wirkung der Bandbeschneidung unterstützte, anstatt ihr — wie es korrekt ist — entgegenzuwirken. Trotzdem ist dieses an sich elegante Verfahren noch nicht am Ende seiner Entwicklung angekommen. Das beweist u. a. der neue Philips-Breitbandlautsprecher 9770 FM **(Bild 1)**. Hier übernimmt ähnlich wie bei anderen bekannten Konstruktionen ein besonderer, von der Schwingspule mit angetriebener Hochtonkonus die bevorzugte Abstrahlung der hohen Tonfrequenzen. Diese kleine und steife Membrane ist durchaus in der Lage, den raschen Schwingungen zu folgen.

Bild 2 zeigt die Frequenzkurve des neuen, mit 6 Watt belastbaren runden Systems, aufgenommen mit konstanter Schwingspulenspannung und 50 cm Abstand zwischen Meßmikrofon und Lautsprecher. Die Abstrahlung reicht bis über 18 000 Hz hinauf und übertrifft damit die Hörfähigkeit des menschlichen Ohrs. Der relativ hohe Schalldruck im Bereich oberhalb von 5000 Hz fällt mit der sinkenden Ohrempfindlichkeitskurve zusammen, so daß diese ungefähr kompensiert wird.

Von besonderer Wichtigkeit erscheint die Eigenschaft des neuen Systems, die Richtwirkung der hohen Frequenzen weitgehend aufzuheben. Tatsächlich ist es nicht einfach, die physikalisch bedingte und mit wachsender Frequenz immer schärfer ausgeprägte Richtwirkung zu beseitigen. Ohne geeignete Gegenmaßnahmen kann die wirkliche Qualität bei Breitbandwiedergabe nur genau in der Lautsprecherachse genossen werden. Das Diagramm **(Bild 3)** läßt erkennen, wie wirksam das neue Breitbandsystem noch Frequenzen im Bereich um 14 bis 16 kHz zerstreut. Die Konstruktion ist also ein gutes Beispiel, wie man auch mit geringem Aufwand dem Ideal recht nahe kommen kann ... schließlich ist es ja der Industrie unmöglich, zu jedem Mittelklassensuperhet etwa eine „Hochtonkugel" mitzuliefern, wie sie vom NWDR

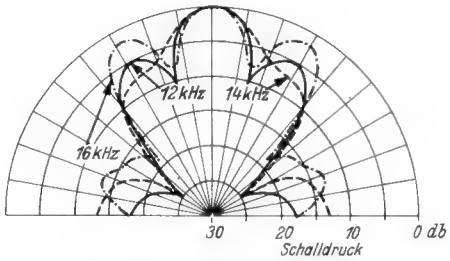


Bild 3. Richtcharakteristik der hohen Frequenzen beim 9770 FM

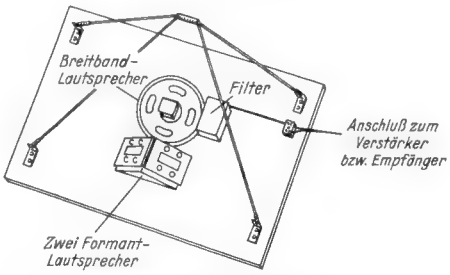


Bild 4. Anordnung der Lautsprecher auf der Schulfunk-Schallwand von Körting mit zwei Formant-Chassis für die Zerstreuung der hohen Tonfrequenzen

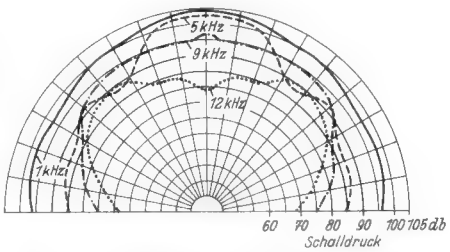


Bild 5. Richtcharakteristik der Schulfunk-Schallwand gemessen im freien Schallfeld, U = 100 V, Mikrofonabstand 2 m

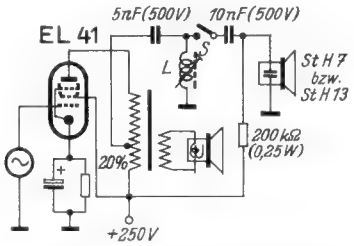


Bild 6. LC-Ankopplung der statischen Lautsprecher von Isophon

GRUNDIG Musik

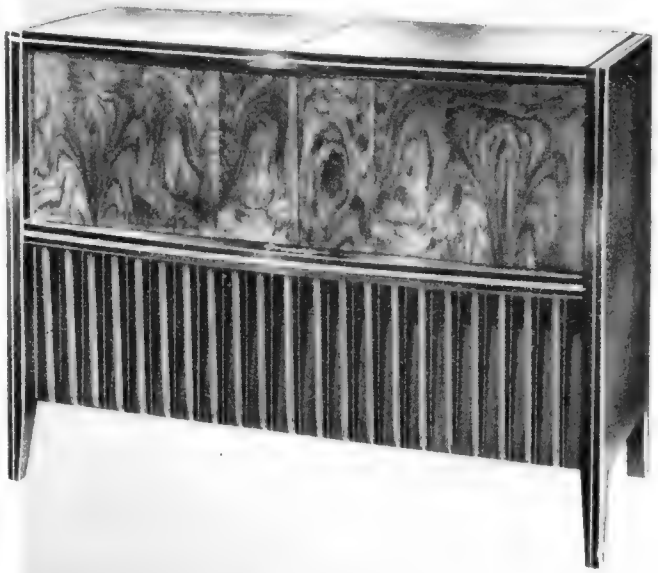
DIE ARISTOKRATEN

GRUNDIG Musikschrank 6040 W

Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor · 7 Röhren · 14 (6 + 8) Kreise · UKW, Mittel- und Langwelle · 3-Touren-Einfach-Plattenspieler für Normal- u. Langspielplatten · Multi-Oktav-Lautsprecher 250 mm Ø · Wechselstromausführung · Fach für Schallplatten · Geschmackvoller Edelholzschrank. **DM 468.—**

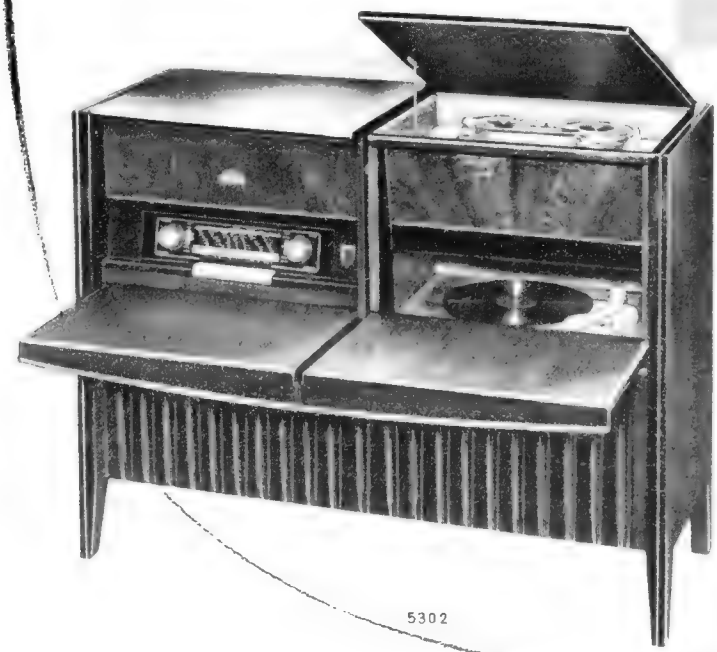
GRUNDIG Musikschrank 6041 W

Wie 6040 W, jedoch mit 10-fach-Plattenwechsler. **DM 596.—**



GRUNDIG Musikschrank 6042 W

Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor · 8 Röhren · 16 (7 + 9) Kreise · UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle · 3-Touren-10-fach-Plattenwechsler für Normal- und Langspielplatten · Multi-Oktav-Lautsprecher 250 mm Ø · Goldblatt-Diskantstrahler · Einstellbare Ferritstabantenne an der Frontseite · Magischer Fächer · Einschaltbare Störsendersperre für MW · Getrennte Baß- und Höhenregister, stufenlos regelbar mit optischer Anzeige · Eingebaute Antenne für alle Bereiche · Edelholzschrank mit Schallplattenteil. **DM 765.—**



GRUNDIG Musikschrank 6044 W

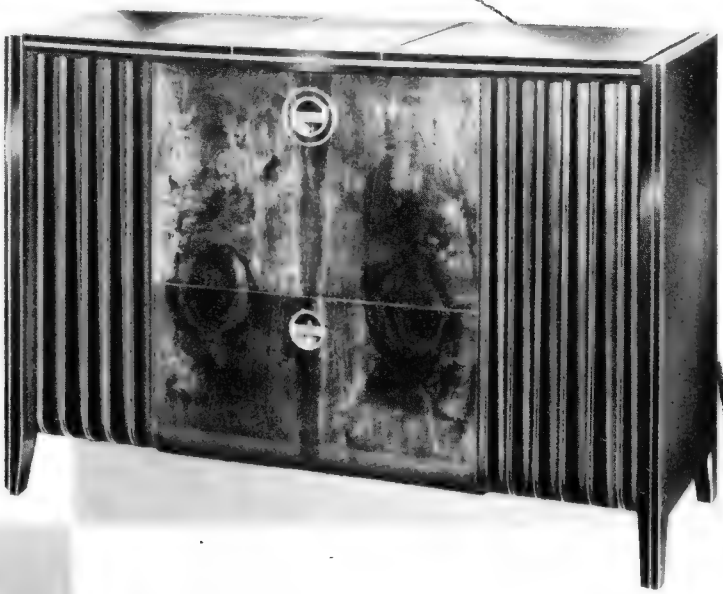
Klaviertasten-Edelsuper mit Ratiodetektor · 8 Röhren · 16 (7 + 9) Kreise · UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle · Einschaltbare Ferritstabantenne an der Frontseite · Multi-Oktav-Lautsprecher und Goldblatt-Diskantstrahler · Vielseitiger Bedienungskomfort · Wechselstromausführung · 3-Touren-Plattenspieler für Normal- und Langspielplatten · Tonbandgerät mit 9,5 cm/sek. Bandgeschwindigkeit · Drucktastensteuerung · Spieldauer 2 x 45 Min. bei 260 m Bandspule. **DM 1260.—**

5302

GRUNDIG
RADIO-WERKE

schränke

UNTER DEN TONMÖBELN



GRUNDIG Konzertschrank 7040 W

Klaviertasten-Luxussuper mit Vorstufe und Ratiodetektor · 8 Röhren · 21 (10 + 11) Kreise · UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle · Drehbare Ferritstabantenne mit Tasteneinschaltung · Duplex-Antrieb · ATM-Schaltung · 8-W-Endstufe · 2 Multi-Oktav-Lautsprecher und 2 Goldblatt-Diskantstrahler · 3-Touren-10-fach-Plattenwechsler für Normal- und Langspielplatten · Tonbandgerät mit 9,5 cm/sek. Bandgeschwindigkeit · Drucktastensteuerung. **DM 1745.—**

GRUNDIG

Konzertschrank 8040 W

Klaviertasten-Luxussuper mit Vorstufe und Ratiodetektor · 13 Röhren · 22 Kreise · UKW, dreimal gespreizte Kurz-, zweimal Mittel- und Langwelle · Drehbare Ferritstabantenne · Organisch eingebauter Fernseh-Tonteil · ATM-Schaltung · 12-W-Gegentakt-Endstufe · 4 Lautsprecher in Breitbasis-Strahlung · 3-Touren-10-fach-Plattenwechsler · Tonbandgerät mit 9,5 und 19 cm/sek. Bandgeschwindigkeit.

DM 2450.—

Auch ohne Fernseh-Tonteil lieferbar.

Mikrofon und Tonbänder nach Listenpreisen

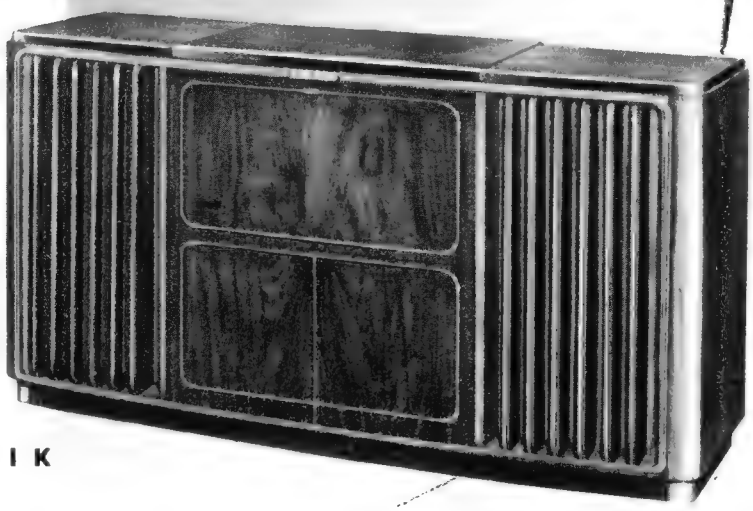
GRUNDIG Konzertschrank 9040 W

das Spitzenerzeugnis unseres Werkes

Klaviertasten-Luxussuper mit Vorstufe und Ratiodetektor · 14 Röhren · 22 (11 + 11) Kreise · UKW, dreimal gespreizte Kurz-, zweimal Mittel- und Langwelle · Ferritstabantenne · ATM-Schaltung · 25-Watt-Gegentakt-Endstufe · 8 Lautsprecher · Fernbedienung für Lautstärke, Klangfarbe und Netzschalter · Fernseh-Tonteil · 3-Touren-10-fach-Plattenwechsler · Tonbandgerät für 9,5 und 19 cm/sek. Geschwindigkeit · Elektromotorische GRUNDIG Bedienungs-Automatik.

DM 3450.—

Auch ohne Fernseh-Tonteil lieferbar.



EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTE-FABRIK

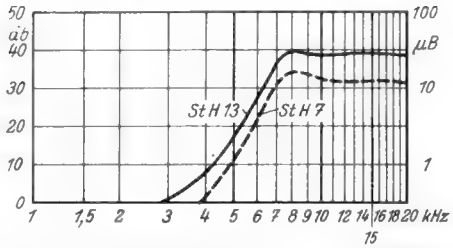


Bild 7. Schalldruckkurve bei LC-Ankopplung, Mikrofonabstand 1 m

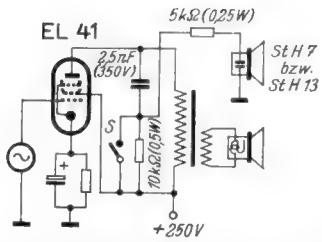


Bild 8. RC-Ankopplung der statischen Lautsprecher von Isophon

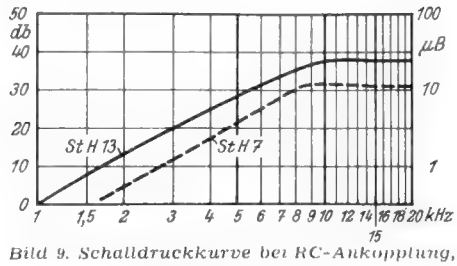


Bild 9. Schalldruckkurve bei RC-Ankopplung, Mikrofonabstand 1 m

für Kontrollzwecke entwickelt wurde. Sie besteht aus zwölf kleinen Hochtonchassis, die auf den Flächen eines Pentagondodekaeders (Zwölfflächer) verteilt sind und einen idealen Kugelstrahler bilden, der jeden Raum richtwirkungsfrei mit den höchsten Frequenzen füllt [2]). — Der neue Breitbandlautsprecher 9770 FM ist u. a. in den neuen Philips-Empfängern Aladin 54 und Uranus 54 vorhanden.

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die an sich bekannte Konstruktion des statischen „Formant"-Lautsprechers mit gewölbter Membrane von Körting hingewiesen [3]). Seine Oberfläche strahlt die hohen Frequenzen in der Horizontalen zerstreut ab, so daß der Zuhörer auch etwas außerhalb der Lautsprecherachse sitzen darf. Eine weitgehende Zerstreuung in der Vertikalen ist nicht so sehr notwendig, denn allgemein befinden sich die Köpfe der Hörer ungefähr in gleicher Höhe mit den Rundfunkgeräten. Für Sonderzwecke reicht jedoch die Zerstreuung der hohen Tonfrequenzen in der Horizontalen, wie sie der „Formant"-Lautsprecher auf Grund seiner Bauart erlaubt, nicht aus. Denken wir an Schulfunkempfänger, die in breiten Klassenzimmern stehen und eine betont gute Sprachwiedergabe besitzen müssen (und die vor einem Auditorium Jugendlicher Dienst tun, die auf Grund ihres Lebensalters die hohen Frequenzen besonders gut hören). Hier liefert Körting eine neue „Schulfunk-Schallwand" **(Bild 4)** mit zwei winkelförmig aufgesetzten Formant-Systemen für die hohen Töne. Jetzt ist die Breitenwirkung auch für sehr hohe Frequenzen sichergestellt (siehe z. B. die 12-kHz-Kurve in **Bild 5**).

Die Teilerfrequenz

Die Frequenzbandaufteilung erfordert sorgfältige Untersuchungen über die richtige Teilerfrequenz, d. h. über jene Frequenz bzw. jenen Frequenzbereich, bei dem die „Tiefen bzw. Mittellagen" und die „Höhen" getrennt werden, um sie verschiedenen Chassis zuzuführen. Beide Systeme müssen sorgfältig aufeinander abgestimmt werden, außerdem ist der Einfluß des Gehäuses in gewisser Hinsicht zu berücksichtigen. Bei den heute häufig verwendeten statischen Systemen (Grundig-„Goldblatt-Diskant-Strahler", Isophon St H 7 und St H 13, Körting-„Formant"), die gegenüber einer Beaufschlagung mit tiefen Frequenzen relativ empfindlich sind, legt man die Teilerfrequenz ungefähr in den Bereich um 7 bis 8000 Hz. Über die Art der Anschaltung sollen nachstehende Angaben von Isophon Aufschluß geben. Man unterscheidet hier die LC- und die RC-Ankopplung. Im ersten Falle ist der Teilerpunkt schärfer definiert, wie der steile Anstieg der Schalldruckkurve zeigt.

a. **LC-Ankopplung (Bild 6):** Die Tonfrequenzspannung wird einer Anzapfung der Primärspule des Ausgangsübertragers entnommen, die windungszahlmäßig bei 20 % liegt, vom Spannungszuführpunkt aus gerechnet. Die Induktivität der Spule L muß beim System St H 13 (13 cm ⌀) etwa 42 mH und beim System St H 7 (7 cm ⌀) etwa 72 mH betragen. Am besten eignet sich eine Spule mit verschiebbarem Eisenkern, wie sie für die 9-kHz-Sperre verwendet wird. Der Abgleich erfolgt bei 7,5 bis 8 kHz auf Spannungsmaximum an der Spule durch Drehen des Kerns. Die Güte der Spule muß gering sein; ihr Gleichstromwiderstand soll etwa 180 Ω betragen; liegt er darunter, so stellt sich eine störende Resonanzüberhöhung ein. Unter Umständen empfiehlt sich eine Bedämpfung mit Parallelwiderständen. Der Schalter S ermöglicht das Abschalten des Hochtonzusatzes, etwa bei AM-Empfang in Endstellung des Hochtonreglers. Bei Aufnahme der Schalldruckkurve **(Bild 7)** war der Tieftonlautsprecher durch einen Widerstand ersetzt worden, wobei die Endröhre genau 1 Watt Sprechleistung an diesen Widerstand abgab.

b. **RC-Kopplung (Bild 8):** Das ist die einfachere Art des Anschlusses. Hier liegen 2,5 nF und 10 kΩ in Serie über der Primärseite des Ausgangsübertragers. Zwischen beiden Schaltelementen werden die Spannungen für das statische System abgenommen: der Kondensator übermittelt die Sprechwechselspannung und der Widerstand die Polarisationsgleichspannung. Der Serienwiderstand von 5 kΩ ist lediglich ein Schutzwiderstand. Auch hier kann mit Schalter S die Abschaltung vorgenommen werden. **Bild 9** läßt den flachen Anstieg der Schalldruckkurve und den geringeren Schalldruck zwischen 7 und 10 kHz erkennen, bedingt durch den nur langsam abnehmenden Wechselstromwiderstand des Kondensators 2,5 nF gegenüber hohen Tonfrequenzen.

Dem statischen System von Isophon sollen zur Vermeidung von Verzerrungen im Arbeitsgebiet nicht mehr als 60 V_{eff} zugeführt werden, obwohl es belastungsmäßig das Dreifache verträgt. Die Polarisationsspannung muß im Mittel den 1,4fachen Wert der anliegenden maximalen Sprechspannung haben. Man entnimmt die Gleichspannung dem Netzteil, wobei durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen ist, daß sie niemals den Wert von 350 Volt überschreitet (Gefahr des Durchlages). Dieser Fall tritt leicht ein, ehe die Röhren, vor allem die Endröhre, Anoden- und Schirmgitterstrom zu ziehen beginnen. K. T.

[5]) Vergl.: „Neue Wege zu hochwertiger Wiedergabe", FUNKSCHAU 1952, Heft 3, S. 47.

[3]) „Der Körting - Formant - Lautsprecher", FUNKSCHAU 1952, Heft 17, S. 342.

Die Empfindlichkeitsangabe bei Fernseh-Empfängern

Durch die neuesten Fernseh-Empfänger ist im Bundesgebiet auch der letzte amerikanische Vorsprung in der Empfindlichkeit eingeholt worden, vor allem weil nun die deutsche Röhre PCC 84 an Stelle der amerikanischen Eingangsröhre 6 BQ 7 verwendet werden kann. Um so wichtiger wird es, sich mit dem Begriff der Empfindlichkeit eines Fernsehempfängers vertraut zu machen. Hierbei sei auf den Artikel in der FUNKSCHAU 1953, Heft 5, S. 79, verwiesen, der sowohl auf die physikalischen Gründe des Rauschens als bestimmende Größe der Empfindlichkeit als auch auf die Meßmethode eingeht.

Eine Empfindlichkeitsangabe in µV z. B. ohne nähere Bezeichnung des Antennenwiderstandes oder des Nutz/Rauschverhältnisses sagt sehr wenig aus. Im allgemeinen (in Amerika ist es üblich) wird sich eine Empfindlichkeitsangabe in µV auf den günstigsten Kanal bei 60 bis 70 Ω Eingangswiderstand (die Dezimetertechnik arbeitet mit diesen Widerständen) bei einem Nutz/Rauschverhältnis von 1 : 1 beziehen. In der **Tabelle** sind die Umrechnungswerte zwischen kT_0-Zahlen, Rauschspannung und Bandbreite zusammengestellt. Diese Werte können nur mit einer Rauschdiode gemessen werden.

Die kT_0-Angabe ist die Empfindlichkeitsangabe, die der Praxis am meisten gerecht wird, denn die Rauschzahl gibt an wievielmal größer als kT_0 die Eingangssignalleistung sein muß, um bei gegebener Bandbreite ein Nutz/Rauschleistungsverhältnis von 1 : 1 am Ausgang zu erreichen.

$$\eta = \frac{U_E^2}{4 R_E} \cdot \frac{1}{kT_0 \Delta f};$$

$$U_E = 2 R_E kT_0 \Delta f$$

U_E = Eingangsspannung

R_E = Eingangswiderstand in Ohm

$kT_0 = 4 \times 10^{-15}$ Watt/MHz

Δf = Bandbreite in MHz

η = Rauschzahl

Aus der Tabelle ersieht man, daß Empfindlichkeitsangaben von einigen Mikrovolt durchaus sinnvoll sind und gut erreicht werden können.

Um nach der kT_0-Angabe ein Empfangsbild zu beurteilen, muß man sich vor Augen halten, daß ca. 10 % Rauschanteil die untere Grenze des mit Genuß anzusehenden Bildes sind. Doch ist diese Grenze kaum meßbar, sondern nur subjektiv im Bild und ev. bei Erfahrung im Oszillogramm feststellbar. Daher wird sie nicht als Kenngröße für die Empfindlichkeit eines Fernsehempfängers herangezogen. Man könnte einwenden, daß man das Nutz/Rauschverhältnis am Ausgang einfach verzehnfachen sollte, um damit eine bessere Definition der Empfindlichkeit zu haben. Dies hat jedoch den Nachteil, daß es der Eigenart des Fernseh-Signals, das nur bestimmte Frequenzen aufweist, wenig Rechnung trägt. Ferner erfordert eine solche Erhöhung der Rauschleistung sehr hohe Ströme der Rauschdiode, was technisch wieder auf Schwierigkeiten stößt. Peter Marcus

R_E	Bandbreite 4,0 MHz				Bandbreite 4,5 MHz			
	60 Ω	120 Ω	240 Ω	300 Ω	60 Ω	120 Ω	240 Ω	300 Ω
kTo	U_R µV	U_R µV	U_R µV	U_R µV	U_R µV	U_R µV	U_R µV	U_R µV
1	1,96	2,76	3,92	4,39	2,08	2,94	4,15	4,65
2	2,76	3,92	5,54	6,20	2,94	4,15	5,85	6,56
3	3,4	4,79	6,79	7,59	3,60	5,10	7,18	8,05
4	3,92	5,52	7,84	8,78	4,16	5,88	8,30	9,30
5	4,38	6,16	8,75	9,80	4,65	6,58	9,4	10,4
6	4,80	6,76	9,60	10,8	5,10	7,20	10,1	11,4
7	5,19	7,30	10,4	11,6	5,50	7,79	11,0	12,3
8	5,55	7,80	11,1	12,4	5,89	8,30	11,7	13,2
9	5,88	8,28	11,8	13,2	6,25	8,82	12,5	14,0
10	6,20	8,73	12,4	13,9	6,56	9,29	13,1	14,7

Das Schwarzwälder Erfolgsprogramm

SABA-Villingen W III	DM 308.–
SABA-Wildbad W	DM 328.–
SABA-Lindau W III	DM 348.–
SABA-Lindau GW III	DM 355.–
SABA-Meersburg W III (Abb. rechts oben)	DM 448.–
SABA-Bodensee W III	DM 548.–
SABA-Freiburg W III (Abb. rechts Mitte)	DM 648.–
SABA-UKW-S III	DM 98.–
mit Netzteil	DM 109.–
SABA-Truhe Villingen W III/1	DM 598.–
SABA-Truhe Villingen W III/10	DM 698.–
SABA-Truhe Meersburg W III (Abb. rechts unten)	
SABA-Truhe Freiburg W III	
SABA-Schauinsland W II (mit MW 36-44)	DM 1035.–
SABA-Schauinsland W II (mit BmR 35-2)	DM 1098.–
SABA-Schauinsland W III (17" Röhre)	
SABA-Fernsehtruhe Schauinsland W III (Abb. unten)	

Der Temperaturgang von Oszillatoren

Praktische Maßnahmen zur Verringerung des Einflusses der Temperatur auf die Frequenzstabilität

In theoretischen Abhandlungen wird als Kompensationsmittel zur Verringerung oder Beseitigung des Temperaturganges von UKW-Oszillatoren, wie sie in jedem Rundfunkempfänger heute enthalten sind, meist kurz auf die Verwendung eines Kondensators mit negativem TK, d. h. negativem Temperaturkoeffizienten, hingewiesen. Auf die in der Praxis auftretenden Schwierigkeiten hat der Verfasser im Band 31/32 der Radio-Praktiker-Bücherei schon ausführlich aufmerksam gemacht. Tatsächlich gibt es kaum eine andere Kompensationsmöglichkeit des Temperaturganges von Oszillatoren als entweder den Einbau in einen Thermostaten oder die Verwendung von Kondensatoren mit negativem TK. Soll die zweite Möglichkeit gewählt werden, so bedarf es hierzu eines so umfangreichen Meßgeräteparks und eines so eingehenden Spezialwissens, daß selbst der geübte Laboratoriumsingenieur in den wenigsten Fällen Resultate erzielen kann, wie sie unter Verwendung eines mittleren Thermostaten jedermann leicht möglich sind.

Bei den UKW-Oszillatoren des FM-Rundfunks sind aber keine sehr scharfen Bedingungen in Bezug auf die Frequenzkonstanz nötig und es genügt, wenn Abweichungen von ± 10 kHz von der Sollfrequenz nicht überschritten werden. Derartige Toleranzen lassen sich auch im Serienbau einhalten.

Eine bekannte Erscheinung verschiedener in den vergangenen Jahren gelieferter Rundfunkgeräte war die Notwendigkeit, beim Betrieb auf UKW einige Zeit nach dem Einschalten den Empfänger nachstimmen zu müssen, um eine einwandfreie Wiedergabe zu erhalten. Das lag daran, daß fast sämtliche UKW-Oszillatoren infolge

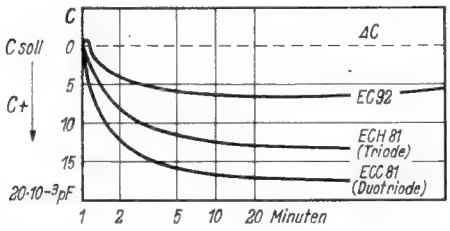


Bild 3. Kapazitäts-Änderung verschiedener Röhren während der Einlaufzeit

der Erwärmung der Röhre und des angeschlossenen Kreises eine beträchtliche Verstimmung erfuhren. Die bei den Heimempfängern meist vorkommenden Temperaturen kann man mit + 20 bis + 40° C annehmen. Ihren Verlauf in Bezug auf die Zeit zeigt **Bild 1.** Dieser Temperaturverlauf ruft also eine schleichende und erst nach langer Zeit wirksam werdende Änderung der Frequenz hervor.

Viel unangenehmer machen sich die starken Frequenzänderungen des Oszillators in der ersten Zeit nach dem Einschalten des Gerätes bemerkbar, deren Verlauf die Kurve **Bild 2** zeigt. Sie entstehen in erster Linie durch die direkte Wärmeleitung von der Röhre über die Fassung zum Schwingkreis und zu seinen Bauelementen, woran die Zuleitungen zu dem Schwingkreis besonders beteiligt sind.

Aber auch die Röhre selbst verändert sich bei Erwärmung. In ihrem Innern finden Ausdehnungs- und Lageänderungen statt, die eine Veränderung der Röhrenkapazität zur Folge haben. Diese C-Änderungen treten in der ersten Zeit des Betriebes sehr schnell auf (siehe **Bild 3**), sie verlaufen bei den einzelnen Röhrentypen ver-

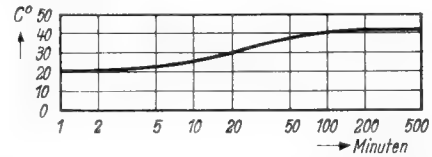


Bild 1. Temperaturänderung am UKW-Oszillator während des Betriebs. Die erste Minute ist als Geräteanlaufzeit weggelassen

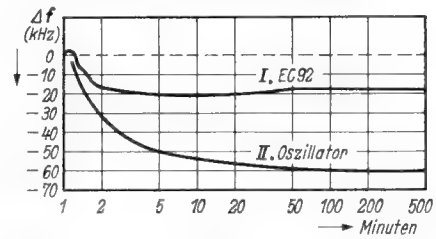


Bild 2. Frequenzänderung des Oszillators
Kurve I = Anteil der Röhre allein
Kurve II = Oszillator mit Röhre

schieden und wirken sich also auch verschieden auf den Frequenzgang des Oszillators aus. Es gibt Röhren, die nach kurzem Wärmeeinlauf, in dem sie unentschieden pendeln, an Kapazität zunehmen. Es gibt aber auch Typen, bei denen das Gegenteil eintritt, die also ihre Kapazität verkleinern. Die Vergrößerung tritt im allgemeinen bei Röhren mit indirekt geheizten Katoden auf, während direkt geheizte Röhren häufig ihre Kapazität verkleinern, weil sich bei ihnen nur die Anode und das Gitter ausdehnen. Innerhalb einer Serie können beträchtliche Abweichungen von der Norm vorkommen, wobei aber die Richtung der Abweichung (+ oder —) erhalten bleibt. Es war eine besondere Aufgabe der Röhrenkonstrukteure, diese Änderungen so gering wie möglich zu halten. Zur Zeit liegt hier die bekannte Röhre EC 92 am günstigsten.

Meßverfahren für ΔC

Man muß sich darüber klar sein, daß durch die rasche Erwärmung der Röhre und ihrer nahegelegenen Bauteile ein Absinken der Frequenz eintritt. Man muß aber auch gleichzeitig berücksichtigen, daß alle in den Schwingkreis eingebauten Konsatoren einen Temperaturkoeffizienten haben, sei er positiv oder negativ. Wenn man also den Kapazitätsgang der Röhre allein feststellen will, so müssen die übrigen Veränderungen vorher unschädlich gemacht werden. Das ist auf folgende Weise mit praktisch genügender Genauigkeit möglich: Man läßt den Oszillator **(Bild 4)** etwa zwei Stunden lang mit betriebsmäßigen Daten laufen: während dieser Zeit tritt eine ausgeglichene Erwärmung sämtlicher Schwingkreiselemente ein. Jetzt tauscht man die warme Oszillatorröhre rasch gegen eine kalte Röhre der gleichen Type aus und mißt die eingetretene Kapazitätsänderung mit dem Meßkondensator MC (1 bis 2 pF max.), der in 0,01-pF-Teilen geeicht ist. Man stellt ihn so ein, daß die vorher vorhandene Frequenz wieder zustande kommt.

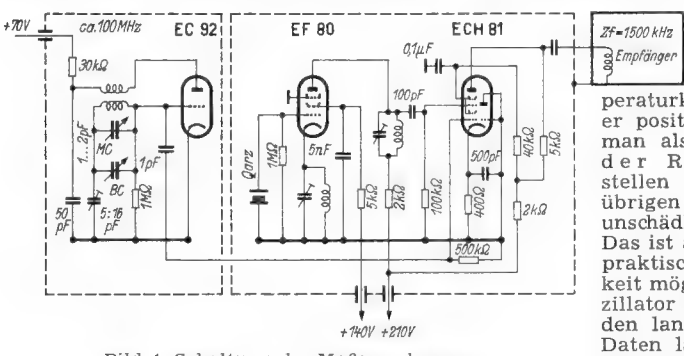


Bild 4. Schaltung der Meßanordnung
MC = Kapazitätsmeßkondensator,
BC = Betriebsabstimmkondensator
Die Speisung des Gerätes erfolgt über ein stabilisiertes Netzanschlußgerät

Man kann nun nachträglich und in aller Ruhe mit einem Frequenzmeßgerät die Frequenzänderung, die durch die Röhrenkapazität verursacht wurde, ausmessen. Die Frequenzänderung ist abhängig von der Größe der am Schwingkreis liegenden gesamten Parallelkondensatoren. Je geringer diese sind, desto mehr verändert die Röhrenkapazität die Frequenz. Je größer die Parallelkondensatoren sind, desto weniger Frequenzänderung tritt ein. Daraus geht hervor, daß eine Temperaturkompensation nur für eine einzige Frequenz ganz exakt möglich ist. Bei den schmalen UKW-FM-Bändern aber ist eine ausreichende Kompensation über den Bereich hinweg möglich.

Die eigentliche Messung wird in der Praxis mit einem quarzgesteuerten Frequenzvervielfacher (neunfach), der sich in einem Thermostaten befindet, so ausgeführt, daß man die vervielfachte Frequenz dem Oszillator überlagert, wodurch eine bestimmte Zwischenfrequenz entsteht. Diese mag z. B. 1500 kHz betragen, und sie wird einem Zwischenfrequenzempfänger zugeführt. Während des Meßvorganges, der von Minute zu Minute oder in noch kürzeren Zeitabständen erfolgt, wird der Meßkondensator MC so abgestimmt, daß immer wieder Zf-Resonanz entsteht. Diese Resonanz kann an einem Instrument kontrolliert werden. Die jeweils erforderliche Kapazitäts-Verminderung wird an der Skala von MC abgelesen und in ein Kurvenblatt eingetragen. Man erhält dann die Änderungen während der Röhreneinlaufzeit in Abhängigkeit von den Zeitmeßpunkten.

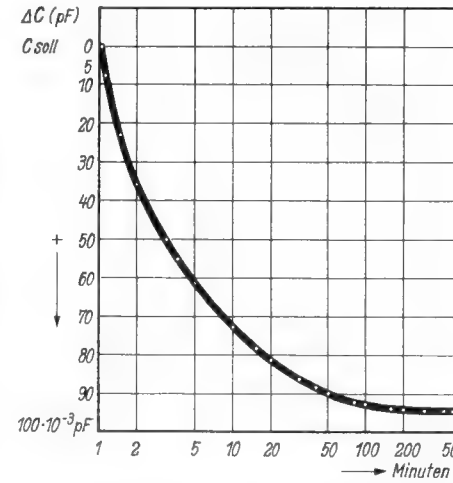


Bild 5. ΔC-Kurvenverlauf des gesamten Oszillators

Ist der Anteil, den die Röhre zur Verstimmung beiträgt, für sich allein ermittelt, so läßt sich auch die Kapazitäts-Änderung des eigentlichen Schwingkreises feststellen. Sie tritt praktisch nur am Betriebskondensator und an den Parallelkondensatoren ein. Die Ausdehnungen der Zuleitungen und der Spule wirken sich aber so aus, als ob dadurch ebenfalls die Kapazität vergrößert würde. Den Wert, um den der Meßkondensator vermindert werden muß, um nur die Spule und ihre Zuleitungen auf die Sollfrequenz zurückzustimmen, nennt man virtuelle Kapazität der Induktion. **Bild 5** zeigt den Verlauf der ΔC-Kurve eines Oszillators bei 100 MHz und bei einer Parallelkapazität von 14 pF.

Die Kompensation durch Kondensatoren mit negativem TK

Die Kompensation der kurz nach dem Einschalten auftretenden C-Änderungen an der Röhre und der virtuellen und echten

ELEKTRONIK

Nr. 6 Ingenieur-Beilage zur FUNKSCHAU August 1953

Ultrakurzwellentherapie und Rundfunk

Von Dr. Helmut Osken

Die Ultrakurzwellentherapie ist ein wichtiges Hilfsmittel der modernen Medizin geworden. Man bedient sich dabei leistungsfähiger Sender und durchströmt mit der erzeugten hochfrequenten Energie über geeignete Elektroden erkrankte Bezirke des menschlichen Körpers. Ultrakurzwellen wurden gewählt, weil sie schlechter leitende Körpergewebe wie beispielsweise die Haut kapazitiv überbrücken und so den eigentlichen Krankheitsherd praktisch ohne Verluste erreichen. Die dort durch Stromwärme verursachte Temperaturerhöhung fördert die Durchblutung und hilft dadurch dem kranken Organismus zur schnelleren Gesundung. Die Wirkung soll im Gegensatz zu Sendern im Funkdienst lokal, nämlich am Patienten, zur Anwendung kommen; eine Ausstrahlung der Wellen muß dagegen möglichst vermieden werden, um Funkdienste, Rundfunk und Fernsehen nicht zu beeinflussen. Immerhin handelt es sich dabei um Generatoren von 200 bis 1000 Watt Leistung, die meist in dichtbesiedelten Gebieten in nächster Nähe einer größeren Anzahl von Empfangsgeräten zu stehen kommen. Sicherlich ließe sich bei völliger Schirmung des Senders eine optimale Störbefreiung durchführen, wenn nicht dem Patienten selbst Kabel zugeleitet werden müßten, die mit ihm zusammen Energie ungewollt abstrahlen können. Schließlich bestände eine Möglichkeit, das Gerät und den Patienten in einem Faraday'schen Käfig unterzubringen; jedoch dürften das psychologische Moment wie auch die erheblichen Kosten für eine solche Schutzmaßnahme eine Verwirklichung verbieten.

Nach Schätzung der Fachabteilung Elektromedizin, Nürnberg, sind etwa 20 000 bis 30 000 Ultrakurzwellengeräte allein im Bundesgebiet vorhanden. Dies ist eine recht beträchtliche Anzahl leistungsfähiger Hf-Generatoren, die zu entstören sind. Dabei arbeiten diese Geräte bisher nicht auf einer oder zwei gemeinsamen Wellenlängen, sondern die Wellen verteilen sich auf das Gebiet von 3 bis 20 Meter. Gewisse Schwerpunkte liegen bereits in der Nähe der heute vorgeschriebenen Wellen von 7,37 und 11,06 m. Außerdem sind Geräte vorhanden, die auf zwei Wellen arbeiten können, neben solchen, vor allem der Forschung dienenden Apparaten, die ihre Welle kontinuierlich zu ändern gestatten. Diese Uneinheitlichkeit der Geräte ist früheren wissenschaftlichen Annahmen der Biophysik zuzuschreiben, nach denen bestimmte Gewebsschichten oder Organe, bei möglichst starker Wärmeentlastung von benachbarten, bevorzugt durchwärmt werden sollten (Prinzip der selektiven Tiefenerwärmung [1]). Man ging sogar soweit, den einzelnen Organen bestimmte Wellenlängen für die Behandlung zuzuordnen, doch haben neuere Erkenntnisse gezeigt, daß das für anorganische Substanzen gültige Prinzip der selektiven Tiefenerwärmung sich nicht ohne weiteres auf organische Substanzen, wie diese im menschlichen oder tierischen Körper vorliegen, anwenden läßt, da sich deren Leitfähigkeiten und Dielektrizitätskonstanzen mit der Wellenlänge ändern. Eine wichtige Konsequenz jedoch zeigte das Prinzip: Zur Entlastung der Haut und des darunterliegenden Fettgewebes empfiehlt sich die Anwendung möglichst kurzer Wellen. Aus der Literatur sind sogar Ansätze zu entnehmen, die Wellenlänge in das Gebiet von 1 m und darunter zu legen, jedoch haben Bedenken wegen des vergrößerten apparativen Aufwandes bei so kurzen Wellenlängen zu einem Kompromiß geführt, die Wellenlänge in dem Gebiet von mehreren Metern zu belassen.

Therapiegeräte älterer Konstruktion

Die in den Geräten früherer Bauart zur Anwendung kommenden Sender sind durchweg einstufig und arbeiten je nach abgegebener Hf-Leistung mit Eintakt- oder Gegentaktbetrieb. Als meistverwendete und für UKW-Therapiegeräte als „klassisch" zu bezeichnende Schaltung wird die kapazitive Spannungsteilerschaltung unter Ausnutzung der natürlichen Röhrenkapazitäten gebraucht, die in *Bild 1* dargestellt ist. Verwendet werden ausschließlich Röhren mit Wolframheizfäden; die Hf-Leistung kann daher durch Regeln der Heizstromstärke geändert werden. Für die Anodenspeisung wird Netz-Wechselspannung verwendet, infolgedessen ist die Hochfrequenz mit 50 Hz moduliert. Die Anodenspannung beträgt je nach Röhrentype 3 bis 4 kVeff bei Anodengleichströmen bis zu 0,5 A; allerdings ist die Heizleistung der Wolframkatoden sehr hoch und erreicht bei den im Therapiebetrieb verwendeten Röhren über 300 W.

Der vom Senderschwingkreis galvanisch getrennte „Patientenkreis" enthält die Induktivität L 2 und die Kapazität, dargestellt durch das Kondensatorfeld der Elektrodenanordnung und einem Drehkondensator C 2, mit dessen Hilfe der genannte Kreis auf Resonanz abgestimmt werden kann. Zur Resonanzanzeige wird meist eine eingebaute Glimm- oder Glühlampe verwendet. Der Mittelpunkt der Patientenkreis-Induktivität ist als Sicherung gegen zufällige Berührung der hohen Anodenspannung geerdet. Die gesamte Anlage, Sender mit Patientenkreis und Stromversorgung, ist in einem metallischen Gehäuse untergebracht, dessen Oberteil die zur Bedienung notwendigen Knöpfe und Kontrollorgane aufnimmt. Verlustarme Steckerdurchführungen ermöglichen den Anschluß des Kondensatorfeldes über zwei Anschlußkabel. Kabel und Kondensatorfeld strahlen nicht nur Schwingungen der Grundwelle, sondern auch Oberwellen in die Umgebung des Gerätes.

Störungen des Rundfunks durch UKW-Therapiegeräte

Um sich ein Bild über die Feldstärke in unmittelbarer Nähe des Kondensatorfeldes zu machen, sei angeführt, daß der Brenner einer Höhensonne „Hanau S 500" im Abstand von 2 bis 3 Metern von einem im Betrieb befindlichen 500-W-Therapiegerät aufzuleuchten beginnt. Bringt man ein Rundfunkgerät in unmittelbare Nähe des Gerätes, so wird der Empfang völlig zugedeckt. Mit zunehmender Entfernung verschwindet die Erscheinung sehr schnell. Ein Empfang ist dann wieder möglich; allerdings erscheinen z. B. auf den einzelnen Wellenbereichen eines Supers Empfangsstellen derjenigen Frequenzen, die durch Überlagerung der Grund- und Oberwellen des Therapiesenders sowie des Empfänger-Oszillators die Zwischenfrequenz ergeben. Dies hat seinen Grund in der für die hohen Feldstärken unzureichende Eingangsselektivität des Empfängers. Mit einer Versuchsanordnung ergaben sich bei 11 m Wellenlänge Störstellen im LW-Bereich bei 170, 180, 200 und 285 kHz, im MW-Bereich allein siebzehn Störstellen zwischen 600 und 1570 kHz, im KW-Bereich bei 7,8, 11,8, 12,2 und 16,1 MHz und im UKW-Bereich bei etwa 81 MHz des Empfängers. Die Frequenzangaben sind nur ungefähre, der Skala des Empfangsgerätes entnommene Werte.

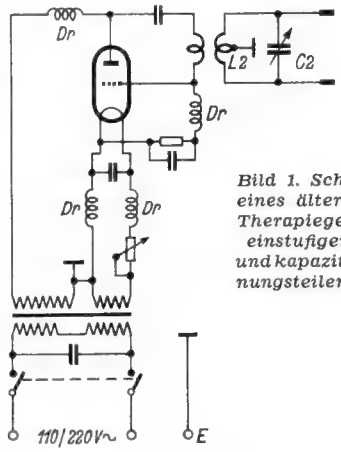


Bild 1. Schaltschema eines älteren UKW-Therapiegerätes mit einstufigem Sender und kapazitiver Spannungsteilerschaltung

Störungen durch UKW-Therapiegeräte können nicht nur über die Antenne, sondern auch über die Erde auf Rundfunkgeräten wirksam werden, wie folgendes Beispiel anschaulich zeigt. Der Verfasser war von der Verwaltung eines Krankenhauses gebeten worden, in Zusammenarbeit mit der Post einer Empfängerstörung auf den Grund zu gehen, die dann auftrat, wenn die in unmittelbarer Nachbarschaft arbeitenden UKW-Therapiegeräte des Krankenhauses in Betrieb waren. Die Entfernung des Rundfunkempfängers vom Standort des fraglichen Therapiegerätes betrug etwa 12 m in der Luftlinie. Schnell war herausgefunden, welches der Geräte störte. Es handelte sich um ein Therapiegerät von etwa 500 W Hf-Leistung mit eigenerregtem

Gegentaktsender, der bei einer Wellenlänge von ungefähr 7 m arbeitete. Das Rundfunkgerät, ein Geradeausempfänger, war auf allen Bereichen völlig zugedeckt. Man hörte lediglich das Brummen des mit Halbwellenbetrieb arbeitenden Therapieapparates. Herausziehen des Antennensteckers brachte keine Besserung; dagegen wurde nach Entfernen des Erdsteckers der Empfang wieder einwandfrei. Die nähere Untersuchung ergab folgendes: Der Rundfunkempfänger wie auch die Erdverbindung der Schukodose, die den störenden Therapieapparat mit dem Netz verband, lagen an der gleichen Wasserleitung. Der Patientenkreis des Therapiegerätes war nicht richtig im spannungslosen Mittelpunkt der Induktivität geerdet, so daß vom störenden Gerät eine in ihrer Größe nicht zu unterschätzende Störspannung über die Wasserleitung zum Rundfunkgerät gelangen konnte.

Das Funkentstörungsgesetz

Um in Zukunft Funkstörungen durch UKW-Therapiegeräte auf ein Mindestmaß zu beschränken, wurde am 9. August 1949 das Funkentstörungsgesetz erlassen. Nach diesem Gesetz sind für alle Hochfrequenz erzeugenden Geräte, die nicht zum Zweck der Nachrichtenübermittlung verwendet werden und elektromagnetische Schwingungen ausstrahlen können, drei Wellenbänder freigegeben: 13,56 MHz ± 0,05 %, 27,12 MHz ± 0,6 % und 40,68 MHz ± 0,05 %. Unter diesen Bereichen wäre nach dem vorher Gesagten für die Ultrakurzwellentherapie der 7,37-m-Bereich (40,68 MHz) der wichtigste und derjenige von 11,06 m (27,12 MHz) noch gut anwendbar, während der 22,1-m-Bereich (13,56 MHz) für diesen Zweck keine Bedeutung haben dürfte. Die Bandbreite des 7,37-m-Bereiches beträgt demnach 40,7 kHz, diejenige des 11,06-m-Bereiches 325 kHz, stellt also beim kürzeren der in Frage kommenden Bänder erhebliche Anforderungen an die Konstanz des Senders. Es ergibt sich daraus, daß Sender von Geräten, die mit einer Wellenlänge von 7,37 m arbeiten, in Anbetracht des äußerst schmalen Bandes mit Frequenzstabilisierung versehen sein müssen, während eine solche für 11,06 m entfallen kann. Weiter schreibt das Gesetz vor, daß Oberwellen der Generatoren die Feldstärke von 225 µV/m unter bestimmten Meßbedingungen in einer Entfernung von 100 m vom Sender nicht überschreiten dürfen. Da mit der Ausführung dieses Gesetzes eine Entwertung eines beträchtlichen Anlagevermögens einhergeht, ist ein gewisser Zeitraum, in dem Überbrückungsbestimmungen gelten, vorgesehen. So dürfen Röhrengeräte, die auf einer der vorgeschriebenen Wellen arbeiten und Funkdienste nicht direkt stören, unter erleichterten Bedingungen bis Ende März 1960 betrieben werden. Nach dem 31. März 1953 neu in Betrieb genommene Geräte müssen allerdings den Prüfbedingungen des Funkentstörungsgesetzes genügen. Für UKW-Therapiegeräte mit Funkenstrecken lief die Verwendungsfrist am 31. März 1953 endgültig ab.

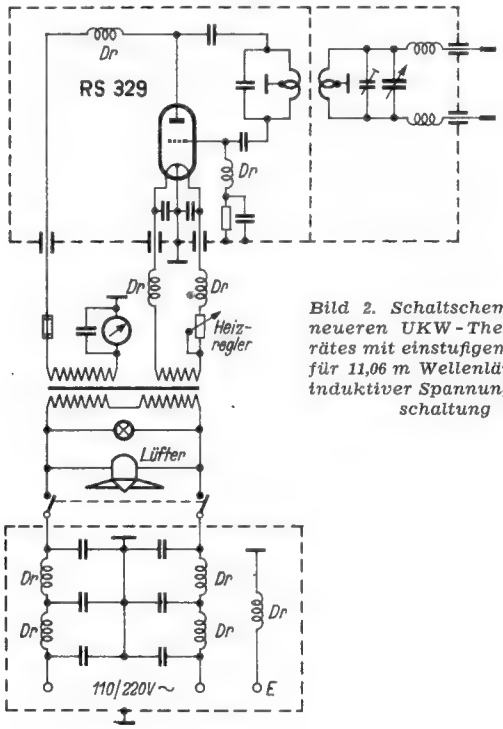


Bild 2. Schaltschema eines neueren UKW-Therapiegerätes mit einstufigem Sender für 11,06 m Wellenlänge und induktiver Spannungsteilerschaltung

Frequenzkonstanz

Bekanntlich haben Änderungen der Betriebsspannungen beim selbsterregten Röhrengenerator Rückwirkungen auf die Frequenz. Bei Betrieb des Senders mit Anodenwechselspannung beispielsweise wird der Arbeitspunkt auf der Kennlinie im Rhythmus der positiven Halbwellen verschoben und bedingt somit eine Änderung der Steilheit. Nach der Selbsterregungsformel

$$\mathfrak{K} = D + \frac{1}{S \cdot \mathfrak{R}_a}$$

ergibt sich dadurch eine andere Größe von $\mathfrak{K}$; infolgedessen ändert sich auch, falls die Gitterwechselspannung größer als die Gittergleichspannung ist, die Größe des dadurch fließenden Gitterstromes. Durch die Belastungsänderung der Rückkopplungsspule erhält die Schwingkreisinduktivität einen anderen Wert, wodurch sich die Resonanzfrequenz verschiebt. Da sich die Vorgänge bei jeder Halbwelle wiederholen, wird eine die Amplitudenmodulation begleitende Frequenzmodulation auftreten.

Noch stärker als die Rückwirkung der Röhre auf den angeschlossenen Schwingkreis macht sich der Einfluß der Raumladungskapazität [2] bei Änderung der Spannung an Anode und Gitter bemerkbar. Die Röhrenkapazität zwischen Gitter und Katode (statische und Raumladungskapazität) kann parallel zum Schwingkreis liegend angenommen werden. Ändert sich die Röhrenkapazität infolge der Raumladung, dann ändert sich die Frequenz. Williams [3] gibt an, daß sich die Raumladungskapazität um 1 pF und mehr erhöhen läßt. Schüpbach [4] errechnet in seiner Dissertation eine Frequenzänderung von 0,5 % bei einer angenommenen Kapazitätsänderung von 0,1 pF für Sender von 1 m Wellenlänge. Wenn sich ein solches Ergebnis auch nicht unmittelbar auf die vorliegenden Verhältnisse übertragen läßt, da die Änderung der Raumladungskapazität von Röhre zu Röhre verschieden ist und die Betriebsbedingungen der Sender voneinander abweichen, ist der genannte Wert interessant, da die Frequenzänderung bei Übertragung des Ergebnisses auf den 11,06-m-Bereich knapp innerhalb des festgelegten Frequenzbandes liegen würde. Da auch hier eine Änderung der Raumladungskapazität mit den positiven Halbwellen der Anodenspannung stattfindet, erfolgt ebenfalls eine zusätzliche Frequenzmodulation. — Daß die Frequenzänderung bei Therapiesendern das festgelegte Band um 11,06 m nicht zu überschreiten braucht, beweisen neuere Geräte mit Einröhrengeneratoren und Halbwellenspeisung, die den Prüfbedingungen der Bundespost genügt haben.

Im Interesse einer geringstmöglichen Beeinflussung der Gesamtkapazität des Schwingungskreises durch die variable Raumladungskapazität ist es erforderlich, die Schwingkreiskapazität möglichst groß zu machen, was sich auch zur Vermeidung des überspannten Zustandes als günstig erweist. Man hat deshalb bei neueren Konstruktionen die kapazitive Spannungsteilerschaltung mit ihren verhältnismäßig kleinen Röhrenkapazitäten verlassen und ist zur induktiven Spannungsteilerschaltung übergegangen.

Um eine genügend große Frequenzkonstanz zu erzielen ist es wichtig, eine zu feste Kopplung zwischen Schwingkreisinduktivität und der Induktivität des Patientenkreises zu vermeiden. Wie man aus der Schaltung in Bild 1 erkennen kann, stellen diese beiden Kreise ein induktiv gekoppeltes Bandfilter dar, das infolge seiner Doppelwelligkeit bei einem gewissen Kopplungsgrad die bekannte Zieherscheinung verursachen kann, wodurch die Eigenfrequenz des Senders auf beide Koppelfrequenzen umspringen kann.

Neuere UKW-Therapiegeräte

Bild 2 gibt die Schaltung eines neueren Gerätes wieder, das nach Prüfung durch die Bundespost mit einer FTZ-Nummer versehen und für den Serienbau freigegeben wurde. Der Sender ist einstufig und arbeitet auf 11,06 m Wellenlänge. Zur Anwendung kommt die induktive Spannungsteilerschaltung. Als Generatorröhre findet die direkt geheizte Triode RS 329 Anwendung, wodurch es möglich wird, die Leistung des Senders durch Regelung der Heizung zu ändern. Der Sender, umfassend Röhre, Schwingkreis, Drosseln usw., ist in einem vom Apparategehäuse unabhängigen Abschirmkäfig untergebracht; ebenso ist der Patientenkreis für sich abgeschirmt, um eine kapazitive Beeinflussung zu vermeiden. Ein Lüfter sorgt für die Abführung der Verlustwärme; um den Luftdurchtritt zu erhalten, sind mit Drahtgaze bespannte Öffnungen in der Abschirmung vorgesehen. Hinsichtlich der Ausführung von Öffnungen und Schlitzen im Gehäuse sei auf den Hinweis von Scherrer [5] in der FUNKSCHAU verwiesen. Die Netzzuleitung ist sorgfältig verdrosselt und verblockt. Wie ersichtlich,

ist die Siebkette ebenfalls gesondert abgeschirmt, um einer induktiven Einkopplung von Hochfrequenz in die Drosseln vorzubeugen.

Sicherlich sind einstufige Therapiesender mit ihrem einfachen Aufbau, sofern diese den Prüfbestimmungen genügen, vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gerechtfertigt. Allerdings lassen sie sich nur im 11,06-m-Bereich einsetzen, wie das die Betrachtungen über Frequenzkonstanz gezeigt haben. Damit ist dem einstufigen Sender der wegen günstigerer Entlastung der Haut und des Unterhautfettgewebes zu bevorzugende Bereich von 7,37 m verschlossen. Zum Aufbau von Therapiegeräten für diesen Bereich müssen dem kommerziellen Sender ähnliche Anordnungen hoher Frequenzkonstanz herangezogen werden.

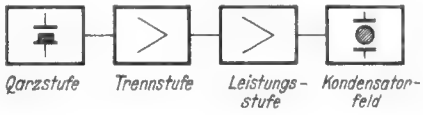


Bild 3. Blockschema eines mehrstufigen Senders für UKW-Therapie

Man kommt auf diese Weise zum mehrstufigen Sender, dessen Bau und Röhrenbestückung neben dem Bestreben nach hinreichender Konstanz und Leistung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten geleitet sein muß. Der Sender umfaßt gewöhnlich drei Stufen: quarzgesteuerten Oszillator, Trennstufe und Leistungsstufe *(Bild 3)*, wobei zur Vermeidung von Rückwirkungen infolge von Laständerungen im Patientenkreis mit Frequenzverdopplung gearbeitet wird. Die Anodenspannung für den Oszillator ist stabilisiert, um Frequenzschwankungen auszuschließen. Für die Bestückung der Leistungsstufe stehen heute dank der fortgeschrittenen Röhrenentwicklung Pentoden optimaler Ausgangsleistung bei relativ kleinen räumlichen Abmessungen zur Verfügung, die beim Arbeiten in Gegentaktschaltung und mit Anodengleichstromspeisung eine Hf-Leistung von 500 W im Patientenkreis ermöglichen. Dabei ist die Eingangsleistung sehr niedrig (ca. 5 Watt), und sie läßt dadurch die Bestückung mit leistungsschwachen Röhrentypen im Oszillator und in der Trennstufe zu. Die Verwendung einer Gegentaktschaltung in der Leistungsstufe hat obendrein den Vorteil einer Unterdrückung der geradzahligen Oberwellen. Infolge der geringen Abmessungen der Röhren (z. B. QB 3/300 oder P 120-1) kann der Sender sehr gedrängt aufgebaut und die Abschirmung jeder Stufe einzeln vorgenommen werden. Selbstverständlich muß auch hier die Verlustwärme durch einen Kühlluftstrom abgeführt werden. Die Anodengleichspannung erhält man durch Vollweggleichrichtung der hochgespannten Wechselspannung in Quecksilberdampfdioden (RGQ 7,5/0,6; DQ 2; DCG 4/1000). Eine Regelung der Leistung ist durch Änderung der Gittervorspannung der Leistungsstufe mit einem Potentiometer auf einfache Weise zu erreichen.

Man wird zu der Annahme geneigt sein, daß die Ultrakurzwellentherapie infolge der Maßnahmen des Funkentstörungsgesetzes und der damit verbundenen Verkomplizierung der Geräte für den 7,37-m-Bereich einen fühlbaren Rückschlag erleiden muß. Das ist aber nicht so, denn einmal ist diese heute zu einer so hohen Vollkommenheit entwickelte Therapie aus der medizinischen Anwendung nicht mehr wegzudenken, zum anderen sind die Preise für moderne Geräte mit mehrstufigem Sender kaum höher als diejenigen früherer leistungsfähiger Geräte mit Einröhrengeneratoren. Durch die Herstellung von Pentoden kleiner Abmessungen liegen deren Herstellungskosten für zwei in einer Gegentaktschaltung benutzte Röhren teilweise niedriger als für eine bisher übliche Triode. Die wesentlich kleineren Anodenspannungen der zur Bestückung in Frage kommenden Pentoden (z. B. 2000 V für die P 120-1) lassen die Hochspannungstransformatoren trotz einer zweiten Anodenwicklung für Vollweggleichrichtung einfacher gestalten. Ebenso ist die geringere Heizleistung (32 Watt für die QB 3/300) im Gegensatz zu den direkt geheizten Trioden (über 300 Watt bei der RS 329, GR 1, TA 4/800) bei der Bemessung des Heiztransformators von Vorteil, der außerdem die Wicklung für die Heizung der Quecksilberdampfdioden (12,5 W beispielsweise für die DQ 2) trägt. — Die größere Zahl von Röhren im mehrstufigen Sender — bei Gegentaktschaltung von Trenn- und Leistungsstufe sind dies allein fünf — hat sich hinsichtlich der Betriebssicherheit als nicht nachteilig erwiesen.

Literatur

[1] J. Pätzold, Hochfrequenztechnik 36 (1930), S. 85
H. Schaefer, Zeitschrift f. Physik 77 (1932), S. 117
[2] W. Kleen, Telefunken-Mitteilungen 84 (1940), S. 22
[3] L. E. W. Williams, Electronics, Juni 1952, S. 166
Referat H. G. Mende, FUNKSCHAU 1952, Heft 19, S. 394, siehe auch FUNKSCHAU 1952, Heft 18, S. 374
[4] R. Schüpbach, Dissertation Zürich 1942
[5] Chr. Scherrer, FUNKSCHAU 1952, Heft 22, S. 455.

Elektronisches Rauhigkeitsprüfgerät

Von Ingenieur Walter Hecker

Die Oberflächenrauhigkeit eines Objektes konnte bisher ohne allzugroße Genauigkeit durch Beobachten und Abtasten oder exakt mit Hilfe kostspieliger Laboratoriums-Meßgeräte festgestellt werden. Die erste Methode dürfte als wenig genau anzusprechen sein, da ein bloßes Betrachten oder Abtasten der Oberfläche mit Hilfe des Fingernagels alles andere als genau sein dürfte, selbst dann, wenn die Beurteilung durch einen erfahrenen Handwerker erfolgt.

Die exakte Messung ist selten für einen Werkstattbetrieb geeignet, da alle Präzisionsoberflächen-Prüfgeräte, die sich auf dem Markt befinden, so sorgfältige Handhabungen erfordern und im allgemeinen zu kompliziert sind, als daß sie durch Handwerker bedient werden könnten. In der Praxis kommt es oft vor, z. B. bei der Serien- und Massenfertigung, daß entweder eine Stückprüfung der Teile durchgeführt oder Stichproben gemacht werden müssen, was einer Beobachtung des Rauhigkeitsgrades in jeder Stufe der Fertigung gleichkommt. In diesem Fall ist die erstgenannte Methode ungenau, die zweite zu umständlich und zu teuer.

Um diese Lücke zu füllen, hat Philips ein einfaches elektronisches Rauhigkeitsprüfgerät mit der Typenbezeichnung PR 9150 (siehe *Bild 1)* durch die Firma Elektro Spezial GmbH., Hamburg, auf den Markt gebracht. Es wurde als robustes und handliches Gerät besonders für den Gebrauch in der Werkstatt entwickelt und kann dazu benutzt werden, die Rauhigkeitsklassen der gefertigten Teile durch Vergleich mit einem Rauhigkeitsnormal- oder einem Musterstück festzustellen. Mit Hilfe dieses neuen Prüfgerätes können die Dreher, Fräser oder Mechaniker nach einiger Übung sehr schnell sich selbst davon überzeugen, ob die von ihnen bearbeiteten Werkstücke die Genauigkeit in der Oberflächenbeschaffenheit erreicht haben, die laut Bearbeitungsvorschrift von ihnen verlangt werden.

Das Rauhigkeitsprüfgerät PR 9150 erhebt keinen Anspruch darauf, ein Präzisionsinstrument zu sein, mit dessen Hilfe exakte Rauhigkeitskurven gemessen werden können. Es ist lediglich zu dem Zweck entwickelt worden, dem Praktiker ein zuverlässiges und jederzeit reproduzierbares Bild der Oberflächenbeschaffenheit seines angefertigten Werkstückes zu geben.

Um eine eindeutige Definition der Oberfläche zu erhalten, müßten die Werte der Rauhigkeit international genormt werden. Leider ist

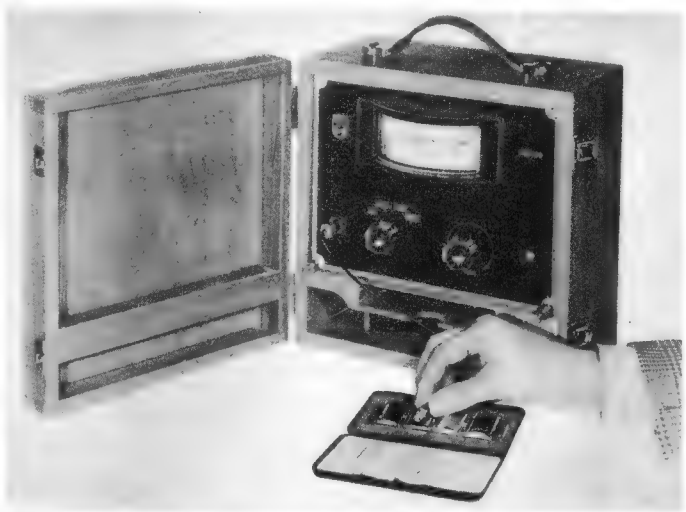


Bild 1. Gerät zum Prüfen der Oberflächen-Rauhigkeit von Werkstücken (Philips PR 9150). Kontrolle des Tasters und der Skala mit Hilfe von Rauhigkeitsnormalien

dieses Problem bis jetzt noch nicht für alle Teile befriedigend gelöst worden. Das PHILIPS-Rauhigkeitsprüfgerät arbeitet nach den in England und den Niederlanden bereits anerkannten Normen und basiert auf der Messung der mittleren Rauhigkeitshöhe (h_{mittel}), die nur unbedeutend von der Messung der effektiven Rauhigkeitshöhe (h_{eff}), wie sie in Amerika gemessen wird, abweicht.

Die von Deutschland vorgeschlagene Messung der maximalen Rauhigkeitshöhe (H_{max}) läßt sich nur schwer mit anzeigenden Geräten durchführen; zwangsläufig wird man auch bei uns zur h_{mittel}-Bezugsgröße übergehen müssen. Die entsprechenden Normenausschüsse haben sich zu dieser Normierungsgrundlage entschlossen, da die mittlere Abweichung der Spitzen von einer gedachten Mittellinie als Messung einfach und das Meßprinzip für die Werkstatt besser geeignet ist. Als Rauhigkeitseinheit wird das „ru" vorgeschlagen, wobei

$$1 \text{ ru} = 1 \text{ mikro-Zoll} = 0{,}025\ \mu \text{ ist.}$$

Die Rauhigkeit kann mit dem beschriebenen Gerät in vier Rauhigkeitsklassen, die dem Bedürfnis der Praxis angepaßt sind, gemessen werden. Die Werte sind in den einzelnen Klassen verschiedenen Durchmessergruppen zugeordnet, da erfahrungsgemäß die Oberflächen-

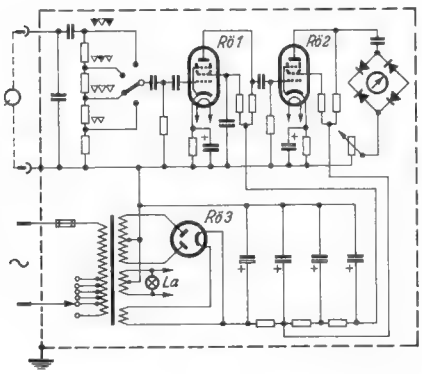


Bild 2. Vereinfachtes Schaltbild des Rauhigkeits-Prüfgerätes PR 9150

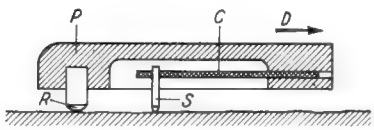


Bild 3. Prinzip des Tasters. R = Stahlstift, S = Saphirspitze, C = Kristallelement, P = Gehäuse, D = Bewegungsrichtung

rauhigkeit von der Größe des Werkstückes mit gewissen Einschränkungen abhängig ist. In der *Tabelle* sind diese Werte in ru dargestellt.

Für den Fall, daß die Abhängigkeit der ru- oder µ-Werte von den äußeren Abmessungen des Werkstückes nicht allgemein anerkannt werden sollte, wurde das Gerät auch zu Vergleichsmessungen unter Berücksichtigung eines absoluten Maßstabes eingerichtet.

Das Rauhigkeitsprüfgerät PR 9150 besteht aus folgenden Teilen:

1. *Der Meßeinrichtung*, die über einen Spannungsteiler an die verschiedenen Rauhigkeitsklassen angepaßt werden kann *(Bild 2)*. Diesem Eingangs-Spannungsteiler folgt ein Verstärker, der das Signal verstärkt, die Bewegungsfrequenz aussiebt und die Rauhigkeitsfrequenzen gleichrichtet. Diese gleichgerichteten, der Rauhigkeit proportionalen Spannungen werden einem Anzeigeinstrument zugeleitet, auf dessen Skala die Rauhigkeitmeßwerte in linearer Teilung ablesbar sind. Die Skala enthät außerdem Bezugslinien für die verschiedenen in der Tabelle angegebenen Durchmessergruppen:

Rauhigkeitsklasse		R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
Rauhigkeitsbezeichnung		▽	▽▽	▽▽▽	▽▼▽	▼▽▼	▼▼▼
Durchmesser oder Breite des Werkstückes	< 6 mm	315	80	20	5	1,2	0,3
	6... 18 mm	400	100	25	6	1,6	0,4
	18... 50 mm	500	125	32	8	2,0	0,5
	50...120 mm	630	160	40	10	2,5	0,6
	120...250 mm	800	200	50	12	3,0	0,8
	> 250 mm	1000	250	63	16	4,0	1,0

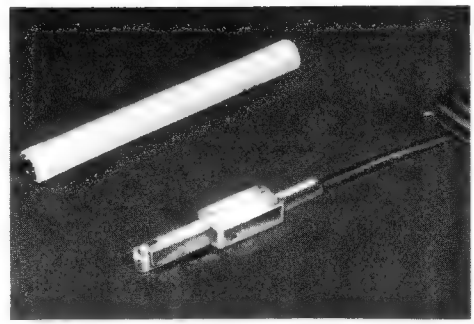


Bild 4. Ansicht des Tasters mit einer Zigarette als Größenvergleich

2. *Dem Taster* mit piezoelektrischem Kristallsystem (siehe *Bild 3*).

Das Prüfverfahren wird wie folgt durchgeführt:

Der Taster wird von Hand über die zu untersuchende Oberfläche geführt und lastet hierbei auf dem Stahlstift R. Im Vergleich zu den Unebenheiten der Oberfläche ist der Stahlstift R mit einem verhältnismäßig großen Abrundungsradius versehen, so daß er ständig in der gleichen Höhenlage bleibt, ohne den Unebenheiten der Oberfläche zu folgen, d. h. also, er bewegt sich praktisch auf der durch die Unebenheiten gedachten Mittellinie.

Ein zweiter Stift S ist mit einer Saphirspitze von 60 µ versehen. Dank ihres kleinen Abrundungsradius folgt diese Saphirspitze allen Unebenheiten und gleitet bis in die tiefsten Täler hinab, jedoch ist die Spitze nicht so scharf angeschliffen, daß eine Bruchgefahr besteht oder die Oberfläche des Werkstückes geritzt wird. Der Saphirstift ist am freien Ende des piezoelektrischen Kristallsystems C (Bariumtitanat, hitze- und feuchtigkeitsbeständig) befestigt. Das andere Ende des Kristallelementes ist starr mit dem Tastergehäuse verbunden. Während des Abtastvorganges ändert sich die Biegebeanspruchung des Kristallsystems proportional zu den Unebenheiten der Oberfläche; der Taster gibt eine entsprechende Spannung ab, die im Rauhigkeitsprüfgerät PR 9150 verstärkt und gemessen wird; Höhe und Breite dieses Tasters sind so gering gehalten *(Bild 4)*, daß selbst die Innenfläche einer 8-mm-Bohrung noch untersucht werden kann.

Dieses Gerät wird in erster Linie dazu dienen, die normalerweise sehr leicht vorkommenden Unstimmigkeiten zwischen Konstrukteur und Betrieb zu beseitigen, da nunmehr ein objektives Prüfgerät zu Hilfe genommen werden kann. Außerdem bahnt sich in der Normung und Vermaßung der Oberflächen bereits eine Entwicklung an, an Stelle von Bearbeitungszeichen Normzahlen in die Konstruktionszeichnungen zu schreiben, die dann in der Fertigung nur noch mit Hilfe eines Prüfgerätes kontrolliert zu werden brauchen.

Elektronische Sortierlehre

In einer amerikanischen Rollenlagerfabrik werden die Lagerrollen wie üblich spitzenlos auf den richtigen Außendurchmesser geschliffen. Bei einer Stundenleistung der Schleifmaschinen von je 3500 Stück wurden bei zwei Maschinen mindestens fünf Kontrolleure gebraucht, um die Lagerrollen auf ihren Außendurchmesser zu prüfen und sie nach der Größe der Abweichung zu sortieren. Diese Arbeit wird jetzt zuverlässiger und schneller von einer elektronischen Sortierlehre (Federal Products Corp.) mit nur einer Bedienungskraft bewältigt, die in der Stunde 12 600 Lagerrollen messen und sortieren kann. Die Rollen werden in einen Trichter geschüttet, gleiten durch einen Schacht und füllen nacheinander die 24 Wannen in einer rotierenden Meßtrommel. Die Meßtrommel führt sie an Meßtastern vorbei, die den gemessenen Wert des Durchmessers über einen Verstärker an einen von sieben Elektromagneten (für sechs um jeweils 2,5 µ gestufte Größenunterschiede und eine Übergröße = Ausschuß) abgeben. Vor jedem Elektromagnet läuft eine Scheibe mit 24 verschiebbaren Stiften. Der erregte Elektromagnet schiebt den gerade passierenden Stift heraus, dessen Lage am Umfang der Scheibe der Lage der gemessenen Rolle in der Meßtrommel entspricht. Durch diese, als *mechanisches Gedächtnis* bezeichnete Anordnung wird erreicht, daß sich jeweils die der gemessenen Größe entsprechende Sortierklappe öffnet, wenn die Rolle freigegeben wird und in die Ablaufrinne fällt. Ist der Durchmesser einer Rolle zu klein, so wird kein Elektromagnet erregt und die Rolle läuft nach Erreichen der Ablaufrinne an allen Sortierklappen vorbei in einen Ausschußbehälter.

Dieser unmittelbar auf das Schleifen folgende automatische Sortiervorgang ermöglicht nicht nur den ununterbrochenen Lauf der Schleifmaschinen und einen damit verbundenen verfünffachten Rollenausstoß, sondern auch ein sofortiges Erkennen etwaiger Herstellungsfehler und als Folge hiervon verringerte Ausschußzahlen und verminderte Produktionskosten. hgm

(METAL WORKING 1/1953.)

Der Stand der elektronischen Energieerzeugung

Der wichtigste elektronische Energieerzeuger ist der mit Röhren arbeitende Hochfrequenzgenerator, dessen Schwingleistung in Wärme umgesetzt oder z. B. zur Erregung eines Ultraschallgebers ausgekoppelt wird. Während die Ultraschallerzeugung in bezug auf ihre Anwendungen das Anfangsstadium noch nicht überwunden hat, zeichnen sich bei der elektronischen Wärmeerzeugung schon deutlich einige Standardrichtungen ab. Während noch vor einem Jahr der universelle Hf-Generator sehr aussichtsreich zu sein schien, ist er heute zugunsten spezieller zweckgebundener Geräte in den Hintergrund getreten. Maßgebend für diese Entwicklung dürften verschiedene Gründe sein. Hierhin gehört der Wunsch, für jeden Verwendungszweck die günstigste (regelbare) Hf-Leistung im geeignetsten Frequenzgebiet bereitzustellen und den Elektroden optimale Form zu geben. Weiter hat man inzwischen gelernt, die Rückwirkung des Erwärmungsvorgangs auf die Generatorschaltung durch elektronische Hilfsmittel oder einfache schaltungstechnische Maßnahmen unschädlich zu machen — wobei es zum Überlastungsschutz nur noch ein kleiner Schritt ist — und sie gleichzeitig zur Begrenzung der Behandlungszeit heranzuziehen. Schließlich haben wohl auch die strengen technischen Forderungen des Hochfrequenzgeräte-Gesetzes einen Teil zur Spezialisierung der Geräte beigetragen, zumindest, soweit man auf Abschirmungen angewiesen ist.

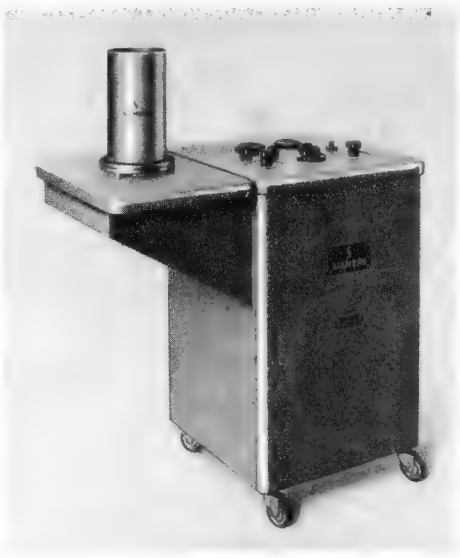
Diese Tendenz war auch auf der Technischen Messe in Hannover zu beobachten und ein Querschnitt durch das Geräteprogramm einiger namhafter Firmen, wie er sich aus der *Tabelle* ergibt, bestätigt dies. Weit über die Hälfte der aufgeführten Generatoren dienen speziellen Zwecken, wie dem Schweißen von Kunststoffolien, dem Vorwärmen von Preßstofftabletten oder der Hochfrequenzverleimung von Holzteilen, d. h. der Bearbeitung nichtleitender Stoffe. Auch die Hf-Erzeuger zur induktiven Erwärmung (Härten, Löten, Glühen, Schmelzen) metallischer Stoffe können als Spezialgeräte angesehen werden, da ihre Frequenzen für dielektrische Erhitzung ungünstig tief liegen und im übrigen weit bis ins Niederfrequenzgebiet (größere Tiefenwirkung) hinein gewählt werden. Hinzu kommt ein Teil der universell für dielektrische Erwärmung konstruierten Generatoren, soweit diese mit abgeschirmtem Arbeitskondensator ausgestattet und daher vorzugsweise für die Tablettenvorwärmung bestimmt sind. Weiter sind Geräte zu verzeichnen, bei denen der Arbeitskondensator verschiedene Form erhalten kann und von außen über 60-Ω-Energiekabel angeschlossen wird. Diese Geräteform findet sich aber auch fast durchweg bei allen induktiven Wärmeerzeugern und zu einem Teil bei den Generatoren für dielektrisches Schweißen, bei denen an eine Generatorgröße verschiedene Schweißpressen angeschlossen werden können. Auch wenn ein Generator wechselweise zwei Pressen versorgen soll, wenn also die Zeit für den Werkstoffwechsel bei der einen Presse für den Schweißvorgang bei der anderen Presse ausgenutzt werden soll, wählt man Generatoren mit Kabelanschlüssen für die Arbeitskondensatoren (im letzten Fall mit automatischer Sperrung der gerade nicht schweißenden Presse: C. LORENZ AG).

Bild 1. Frequenzstabiler Körting-Hf-Generator (2 kW) für dielektrische Erwärmung

Aus der praktischen Erfahrung mit dem Schweißen von Kunststoffolien ergab sich die Notwendigkeit, die überlastende oder kurzschließende Wirkung von Fehlerstellen in den verarbeiteten Massen auf den Sender möglichst klein zu halten. Das Problem wird praktisch auf verschiedene Weise gelöst, wobei dann in den Prospekten von „automatischer Gittersteuerung", „Elektroden-Kurzschlußschutz", „Leerlauf- und Kurzschlußsicherheit" usw. die Rede ist. Da die Firmen vorläufig noch keine Einzelheiten über ihre Konstruktionen bekanntgeben wollen, sei hier nur an einem Beispiel aufgezeigt, welche grundsätzlichen Möglichkeiten es gibt. Läßt man nämlich bei einem induktiv rückgekoppelten Röhrengenerator den Elektrodenstrom ganz oder teilweise über die Gitterspule fließen, so erhält man bei geeigneter Polung mit steigender Belastung eine stärkere Rückkopplung. Dieser Effekt bewirkt eine automatische Leistungsanpassung und gestattet gleichzeitig, den Generator weiter „auszufahren". Andererseits kann man die Höchstbelastung automatisch auf einen bestimmten Grenzwert beschränken, wenn der Elektrodenstrom eine Gegenkopplung oder eine Verschiebung des Arbeitspunktes bewirkt. Statt dessen oder auch zusätzlich werden Schutzschaltungen gegen plötzliche Überlastungen (Kurzschlüsse) verwendet, die teils mit elektromagnetischen Relais, teils mit elektronischen Mitteln arbeiten. So dient z. B. ein Thyratron (PL 21), das gleichzeitig zur Schweißzeitbegrenzung herangezogen werden kann, zur Abschaltung des Kurzschlußstromes bei fehlerhaften Folien.

Große Sorgen hatten die Hersteller von Hf-Generatoren zweifellos mit der Erfüllung der technischen Forderungen des Hochfrequenzgeräte-Gesetzes. Nach diesen Forderungen (vgl. FUNKSCHAU 1951, S. 83 und 478) muß entweder eine von drei Ausnahmefrequenzen mit sehr enger Toleranz benutzt werden oder man muß für so ausreichende Netzverdrosselung und Geräteabschirmung sorgen, daß die Strahlung unter dem zulässigen Mindestwert bleibt. Diese letzte Möglichkeit wird besonders bei Generatoren ausgenutzt, deren Frequenzen wegen des Verwendungszweckes wesentlich niedriger (oder höher) liegen müssen als die Ausnahmefrequenzen. Während allgemein bei der induktiven Wärmeerzeugung das Strahlungsfeld der Arbeitsspule genügend klein gehalten werden kann, sind bei dielektrischen Erhitzern (außerhalb der Industriefrequenzen) stets besondere Abschirmmaßnahmen erforderlich. Die mittlere der drei Industriefrequenzen (27,12 MHz) hat zugleich auch die weiteste Toleranz (± 0,6 %), so daß es einigen Firmen gelang, ausreichend frequenzstabile Generatoren für diese Frequenz zu bauen. Aus wirtschaftlichen Gründen verzichtet man dabei im allgemeinen auf komplizierte Nachstimmschaltungen und sucht mit einfachen Stufen auszukommen, deren Schaltungsprinzip bereits eine genügende Spannungs- und Belastungsunabhängigkeit der Frequenz gewährleistet. Das Kolumbusei bei diesen Bestrebungen fanden die KÖRTING RADIO WERKE, indem sie den aus physikalischen Gründen frequenzkonstanten Topfkreis zum Aufbau ihres 2-kW-Generators *fixus G 2000 S* benutzten *(Bild 1)*. Mit diesem

Links: Bild 2. Hochfrequenzformenpresse mit 2-kW-Generator der Siemens-Schuckertwerke. Unten am Fuß der Presse ein fertig geformtes Sperrholzteil



Rechts: Bild 3. Siemens-Schuckert-Ultraschall-Generator, Type HGU 03a

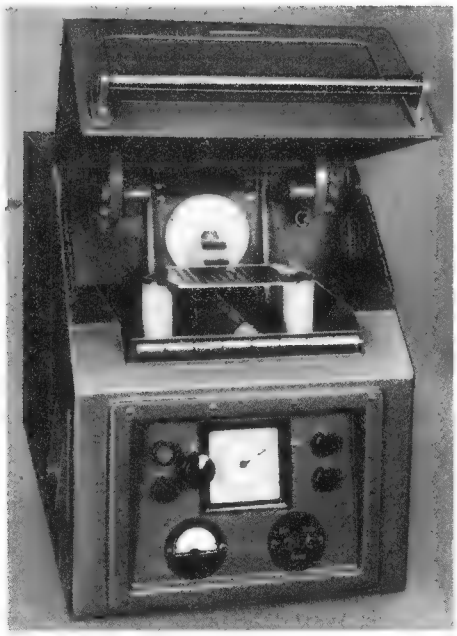


Bild 4. Harting-Hochfrequenzgenerator, Type HG 0,5, Haube geöffnet

Generator und einer dazu passenden Schweißpresse propagiert KÖRTING übrigens ein neues, sehr aussichtsreiches und auf der Messe stark beachtetes Verfahren zum Einbinden von Büchern in die unverwüstlichen PVC-Folien.

Bei weichen Folien unter 0,06 mm und bei Hartfolien unter 0,12 mm Stärke wird das hochfrequente Schweißverfahren recht schwierig. Bei dünnen und dünnsten Folien ist es daher besser, die Schweißwärme nicht von innen heraus wirken zu lassen, sondern von außen heranzubringen. Zu diesem Zweck hat LORENZ das Wärmeimpuls-Schweißverfahren entwickelt, bei dem an die Stelle von Hf-Elektroden netzbeheizte Stempel (ein- oder zweiseitig) treten. Mit seiner Hilfe lassen sich ohne Rücksicht auf dielektrische Eigenschaften alle thermoplastischen Folien unterhalb bestimmter Dicken verschweißen. Ein verstellbares Zeitrelais sorgt für die Aufheizung der Stempel auf 110...250 ° C innerhalb von z. B. 0,25 Sekunden. Nach Impulsende kühlt sich der Stempel in etwa ½ bis 1 Sekunde wieder ab. Da man hierbei die Druckzone breiter als die Heizzone hält, besteht keine Gefahr, daß die Kante der Schweißnaht unzulässig geschwächt wird.

Die zweite große Gruppe der elektronischen Energieerzeuger wird von den Ultraschallgeneratoren gebildet, bei denen sich universelle Laborgeräte, Materialprüfgeräte und Generatoren zu therapeutischen Zwecken gegenüberstehen. Dabei werden allgemein piezoelektrische oder magnetostriktive Wandler als Ultraschallgeber benutzt, während die in den USA vielfach verwendeten Sirenen in Deutschland bisher nicht in Erscheinung getreten sind.

Für die Hochfrequenzseite der Ultraschallerzeugung gelten die gleichen Bestimmungen des Hochfrequenzgeräte-Gesetzes wie für die Wärmeerzeuger. Allerdings sind hier Abschirmungsmaßnahmen leichter durchführbar, zumal auch größere Schallgeber bei richtiger elektrischer Anpassung kein weitreichendes Streufeld aufweisen.

Einen entstörten 430-kHz-Ultraschallgenerator für Labor und Betrieb zeigte SIEMENS-SCHUCKERT auf der Technischen Messe in Hannover. Bei 1,2 kVA Netzaufnahme gibt dieser Generator eine akustische Dauerleistung von 300 Watt (600 Watt Hochfrequenzleistung) an einen Schwingquarz von 80 mm Durchmesser ab, woraus sich eine Energiedichte von 6,5 Watt/cm² ergibt. An den Beschallungskopf kann ein 30 cm hohes Standgefäß (s. *Bild 3*) oder ein 1 bis 2 m langes Durchlaufgefäß angeflanscht werden. Die Bariumtitanate der SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE dienen als Ausgangsstoffe für die neuen Schwingkeramiken, die unter dem Sammelnamen *Vibrit* in beliebigen Formen und für Belastbarkeiten bis 3 W/cm² auch als Ultraschallgeber herstellbar sind.

Die Elektrotechnische Fabrik SCHOELLER & Co., Frankfurt/Main-Süd, vertritt den Standpunkt, daß sich die Ultraschalltechnik heute in einem gleichen Stadium der Entwicklung befinde, wie die Elektrotechnik vor sechzig Jahren. Man wisse zwar auch hier, mit welcher eindrucksvollen Energieform man es zu tun hat, stehe jedoch hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten noch im Anfangsstadium. Aus diesem Grunde baut Schoeller zunächst nur Laborgeräte — diese allerdings für große Leistung und in wirklich universeller Ausführung. Hochfrequenz- und Ultraschallteil des Laborgerätes *USLG 300* sind in getrennten, gleich großen fahrbaren Gehäusen untergebracht, die durch ein konzentrisches Energiekabel miteinander verbunden werden. In das Ultraschallteil-Gehäuse passen Einsätze mit piezoelektrischen oder magnetostriktiven Ultraschallgebern, deren Frequenzen zwischen 16,5 und 3000 kHz liegen und die Intensitäten zwischen 4 und 10 W/cm² bei schallabstrahlenden Flächen von 30 bis 72 cm² ermöglichen. Je nach der Frequenz des gewählten Ultraschallgebers wird ein Schwingkreiskasten mit Anpassungstransformator gleicher Frequenz in das Gehäuse des Hf-Generators eingesetzt. Der Generator hat etwa 1 kW Ausgangs-

Übersicht über einige neuere Hochfrequenzgeneratoren für Wärmeerzeugung

Hf-Nutzleistung kW	Hersteller	Typ	Verwendung	Arbeitsleistung	max. Netzleistung kW	Generatorröhre(n)	Frequenz MHz	Kühlung der Röhre(n)	Zeitbegrenzung	HFG-Sicherheit
0,12	Kört.	G 120 S	dielektr. Schweißen			BBC T 50-1				ja
0,15	P. S.	HO 150	dielektr. Vorwärmg.	60 g/min			ca. 25		Uhr	seriengeprüft
0,2	Himm.	HG 1—1f	dielektr. Erwärmg.	70 g/min/100 °	0,45	T 130-1 (RS 612)	30	Strahlung	Uhr	C 048/52
0,25	Herf.	HGS 250 T	dielektr. Schweißen	4...7 cm²	0,8	RS 612	ca. 100	Strahlung		ja
0,25	P. S.	HO 250	dielektr. Vorwärmg.	100 g/min			ca. 25			seriengeprüft
0,3	Kört.	G 300 S	dielektr. Schweißen	10 cm²	0,75	TB 2,5/300	30	Strahlung		
0,4	Himm.	HG 2—3f	dielektr. Erwärmg.	in Vorbereitung			27,12			
0,5	Himm.	HG 2—1f	dielektr. Erwärmg.	150 g/min/100 °	1,1	T150-1(TB3/750)	30	Strahlung	Uhr	C 021/52
0,5	Himm.	HG 2—2f	indukt. Erwärmung	10 mm Stahl ⌀	1,1	TB 3/750 od. a.	2,6	Strahlung	Uhr	C 070/52
0,5	Lor.	Celoquick 53	dielektr. Schweißen	50 cm Naht	1,5	2×RS 612	27,11	Strahlung	elektron.	seriengeprüft
0,5	P. S.	HO 500	dielektr. Vorwärmg.	200 g/min			ca. 25		Uhr	seriengeprüft
0,55	Hart.	HG 0,5	dielektr. Vorwärmg.	150 g/min/100 °	1,1	TB 3/750	ca. 70	Ventilator	Uhr	C 073/52
0,6	Kört.	G 600 S	dielektr. Schweißen	20 cm²	1,5	2×TB 2,5/300	30		Zeitschalt.	ja
0,6	S & F	RG 0,6	dielektr. Verleimen		1,3	2×T 150-1	20		Zeitrelais	Abschirmung
0,75	Herf.	HGS 750 N	dielektr. Schweißen	(170×250 mm²)	1,8	TB 3/750			elektron.	ja
0,9	P. S.	Ho 900	dielektr. Vorwärmg.	280 g/min			ca. 25		Uhr	seriengeprüft
1	Herf.	HGS 1000	dielektr. Schweißen	(200×260 mm²)	2,2	TB 4/1250	ca. 60		Uhr/elektron.	ja
1	Himm.	HG 3—3f	dielektr. Erwärmg.		3	TB 4/1250	27,12	Gebläse		C 069/53
1	Lor.	Lo 1000 G	dielektr. Schweißen	1000 mm Naht	2,2	2×VT 129	40,7		elektron.	seriengeprüft
1,2	Himm.	HG 3—2f	indukt. Erwärmung	in Vorbereitung						
1,3	Himm.	HG 3—1f	dielektr. Erwärmg.	400 g/min/100 °	3	ATL 1-1 od. a.	27	Gebläse	Uhr	C 037/52
1,5	S & F	RG 1,5	dielektr. Verleimen		3,5	2× RS 629 A	7,5		Zeitrelais	Abschirmung
2	Herf.	HGS 2000	dielektr. Schweißen	(DIN A 4)	4	2× TB 3/750	ca. 60		Uhr/elektron	ja
2	Kört.	G 2000 S	dielektr. Schweißen	(1125 cm²)	8,5	3× T 350	27, 12 ± 0,42 %		Uhr	ja, Topfkreis
2	Lor.	Lo 2000 G	dielektr. Schweißen	2000 mm Naht	4,7	4× VT 129	40,7		elektron.	seriengeprüft
2	Phil.		dielektr. Vorwärmg.							
2	Siem.	TFo 6085	dielektr. Verleimen	4000 cm²			3...6			seriengeprüft
2	Telf.	HFG 117	dielektr. Erwärmg.	500...600 g/min		RS 607	27,12	Strahlung	Uhr	ja
2,5	ACEC	RFB 2,5—15	dielektr. Verleimen	2155 kcal h			5 u. 15			
2,8	Herf.	HGS 2800	dielektr. Schweißen	(DIN A 3)	7,5	TBL 6/6000		Druckluft	elektron.	ja
3	Hart.	HG 3	dielektr. Vorwärmg.	840 g/min/100 °	6	(4 Röhren)	ca. 27	Ventilator	Uhr	ja
3	Himm.	HG 4—3f	dielektr. Erwärmg.	in Vorbereitung			27,15			
4	Himm.	HG 4—1f	dielektr. Erwärmung	1200 g	7,5	TBL 6/6000	23	Gebläse	Uhr	C 049/52
4	Himm.	HG 4—2f	indukt. Erwärmung	25 mm ⌀ Stahl	7,5	TBL 6 6000	1,8	Gebläse	Uhr	C 050/52
5	AEG	Elotherm 5	indukt. Erwärmung		12		1,5	Strahlung		ja
6	S & F	RG 6	dielektr. Verleimen		13	ATL 5-1	3		Zeitrelais	Abschirmung
10	Phil.	Ph 1010	indukt. Erwärmung		22	2× TBW 6/6000	ca. 1	Wasser	Uhr	ja
20	AEG	Elotherm 20	indukt. Erwärmung				0,45	Wasser		ja

AEG = AEG-Elotherm GmbH, Remscheid-Hasten; Hart. = Wilhelm Harting, Minden/Westf.; Herf. = F. W. R. Herfurth KG, Hamburg-Bahrenfeld (Vertrieb: Alfred Schwalbach KG, Hamburg 36); Himm. = Himmelwerk AG, Tübingen; Kört. = Körting Radio Werke, Grassau/Chiemgau; Lor. = C. Lorenz AG, Stuttgart; Phil. = Philips; S & F = Schoppe & Faeser GmbH, Minden/Westf.; P. S. = Preßwerk Schwaben, Plochingen/Wttbg.; Siem. = Siemens-Schuckertwerke AG; Telf. = Telefunken GmbH, Berlin SW 61; ACEC = Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, Belgien (Vertrieb durch Handels-Union, Hamburg 1, Schauenburgerstraße 50).

Die Zahlen in der Spalte HFG-Sicherheit bedeuten vom FTZ erteilte Serienprüfnummern. Wo diese aus den Unterlagen der Firmen nicht hervorgingen, steht die Angabe „seriengeprüft" (HFG = Hochfrequenzgeräte-Gesetz).

leistung, die in zehn geeichten Stufen regelbar ist. Der piezoelektrische Schallgeber schwingt nicht in einem Ölbad, sondern befindet sich in einer Druckgasfüllung. Er strahlt seine Energie von einer korrosionsfesten Metallplatte ab.

Ein ganz anderes Bild bieten die für bestimmte Anwendungen entwickelten Ultraschallgeräte. Während die für medizinische Zwecke angebotenen Ultraschall-Therapiegeräte keine revolutionierenden Neuerungen erkennen ließen, hat sich auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Materialprüfung mit Ultraschallwellen doch allerlei getan. Unter den auf der Technischen Messe in Hannover vertretenen Firmen fiel besonders die Dr. Lehfeldt & Co. GmbH. (Heppenheim a. d. B.) durch ihr vielseitiges Geräteprogramm auf. Sie baut im wesentlichen drei Gerätegruppen für das Durchstrahlungs- und das Reflexionsverfahren, die durch reichhaltig lieferbares Zubehör für die Prüfung metallischer und auch nichtmetallischer Werkstoffe und -stücke angepaßt werden können. (Beim Durchstrahlungsverfahren durchsetzt der vom Sendekopf ausgehende Ultraschallstrahl den Prüfling. Der Empfangskopf nimmt den Strahl wieder auf und vermerkt die durch Lunker oder sonstige Fehlstellen verursachte Absorption über ein Anzeigegerät. Beim Echoverfahren wird ein Ultraschallimpuls in das Prüfstück gesandt, der an dessen Oberflächen und an allen im Ausbreitungsweg liegenden Fehlstellen reflektiert wird. Die Echos werden vom sendenden Kopf wieder aufgefangen und oszillografisch registriert.)

Nach dem Durchstrahlungsprinzip (besonders geeignet für Bleche, Schweißnähte, Kleinteile) arbeiten das *Sonometer* und das *Schallbildgerät*. Das *Sonometer* erzeugt max. 1 Watt Schalleistung und wird für eine der Frequenzen 0,1 (Gummiprüfung!), 2,85 oder 8,5 MHz (Metalle!) geliefert. Außer einer Instrumentenanzeige verfügt es über ein Relais zur optischen und akustischen Fehlermeldung. Zur Vermeidung von Meßfehlern durch stehende Wellen ist die Ultraschallfrequenz gewobbelt. Bis zu zehn Schallkopfpaare können gleichzeitig oder (über ein Umtastgerät) kurz hintereinander ausgewertet werden. Für große Meßgeschwindigkeit mit vielen Meßpunkten stehen Großanlagen mit z. B. zehn kombinierten *Sonometern* zur Verfügung. Beim *Schallbildgerät* wird der Schallstrahl (4 oder 7 MHz, umschaltbar; max. 500 W) nicht von einem zweiten Kopf aufgefangen, sondern er erregt über eine verstellbare Schallinse die in der Flüssigkeit eines Bildwandlers schwebenden feinsten Aluminiumflitterchen. Bei Beleuchtung dieser Bildwandlerzelle erkennt man dann mit einem Blick die nicht von Ultraschallwellen getroffenen Teilchen, die somit ein (fotografierbares) Bild von der Lage der absorbierenden Fehlstellen aufzeigen. Dieses Verfahren ähnelt der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen, nur daß hier die Genauigkeit, mit der kleinste Fehlerstellen erkannt werden, wesentlich höher ist und daß man mit den ungefährlichen Schallstrahlen ohne besondere Schutzmaßnahmen arbeiten kann.

Die dritte Geräteart — das *Echoskop* — sendet Schallimpulse aus, deren Breite zwei Hf-Schwingungen (umschaltbar: 0,8/2,4/4/7,7 MHz) entspricht. Die vom gleichen Kopf aufgefangenen Echos werden als Zacken auf dem Schirm einer Katodenstrahlröhre sichtbar und gestatten dort die Ausmessung der Fehlerlage. Dieses Verfahren eignet sich besonders zur Prüfung von Stangenmaterial, von großen Guß- und Schmiedestückchen usw.

Auch die Fa. Elektrofona (Zipf-Oberösterreich) baut Ultraschallgeräte für die Materialprüfung. Da sie bei dem für die Untersuchung kleiner Teile propagierten Durchstrahlverfahren offenbar nicht ohne Wasser- oder Ölbad auskommt, widmet sich diese Firma vorzugsweise dem Bau von Geräten nach dem Echolot-Impuls-Verfahren. Diese Geräte werden in verschiedenen Ausführungsformen (1, 2 oder 3 MHz) und mit mancherlei Zubehör geliefert und weisen durchweg Katodenstrahlanzeige auf.

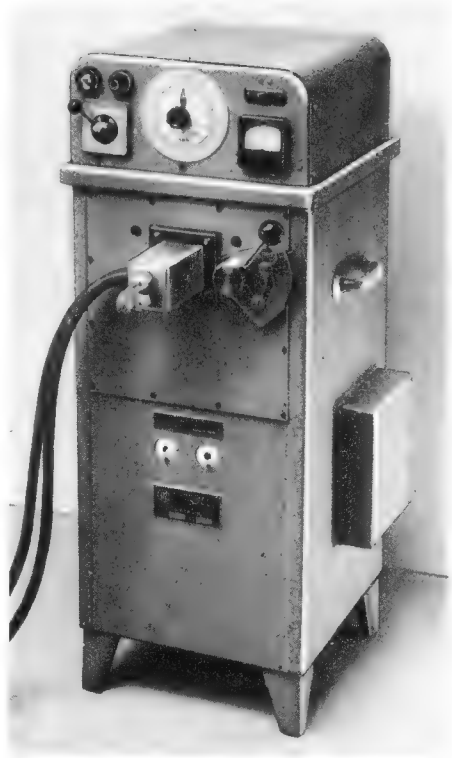


Bild 5. 500-W-Hochfrequenzgenerator für induktive Erwärmung Die Arbeitsfrequenz beträgt 2,6 MHz. (Himmelwerke AG, Tübingen)

Auf der Technischen Messe in Hannover führte die Degussa (Abt. Industrieofenbau, Wolfgang bei Hanau/Main) mit einem Generator der EMA (Elektro Maschinen KG Schulze & Co., Hirschhorn) das neue Verfahren des induktiven Schmelzens vor.

In normaler Atmosphäre können im Spulenfeld alle Metalle, die eine Oxydhaut bilden, mühelos auch im geschmolzenen Zustand schwebend gehalten werden. Im Hochvakuum oder bei Metallen, die keine Oxydhaut bilden, besteht dagegen eine Neigung zum Abtropfen, die man heute bereits bei einigen Metallen und Legierungen verhindern kann. Man hofft, durch Weiterentwicklung der Spulenform in Zukunft alle (geschmolzenen) Metalle auch im Vakuum schwebend halten zu können. *hgm*

Ein Querschnitt durch den heutigen Stand der ELEKTRONIK

(Fortsetzung des Berichtes aus der ELEKTRONIK 1953 Nr. 5, S. 35)

Verschiedene Anwendungen der Elektronik

Zur Beobachtung schnellablaufender periodischer Vorgänge haben sich die *Lichtblitzstroboskope* gut eingeführt. Die AEG hat neben dem Kleinstroboskop LS 3 und dem größeren Gerät LS 5 *(Bild 10)* noch ein weiteres Scheinwerfer-Stroboskop LS 6 entwickelt, das ebenso wie das Modell LS 5 eine neue Xenon-Hochleistungsblitzlampe großer Lichtstärke (mehrere Millionen Lux in 1 m Abstand) benutzt. Durch Zusatzgeräte, insbesondere Impulsgeber verschiedener Art, Phasenregler und einen Eichmotor, wird ein umfangreicher Anwendungsbereich erfaßt.

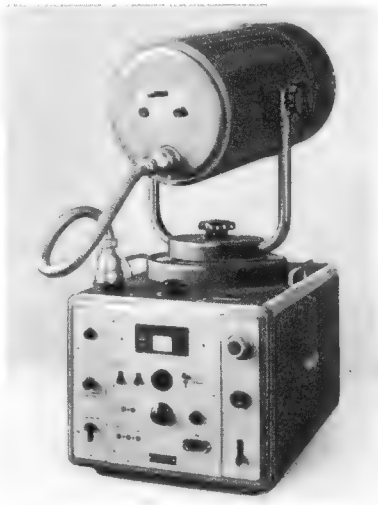


Bild 10. Lichtblitz-Stroboskop LS 5 der AEG

Das Großstroboskop „Aladin" der Dr. Ing. Frank Früngel GmbH., Hamburg-Rissen, zeichnet sich durch eine außergewöhnlich kurze Blitzdauer (1 µs) und großen Frequenzumfang aus.

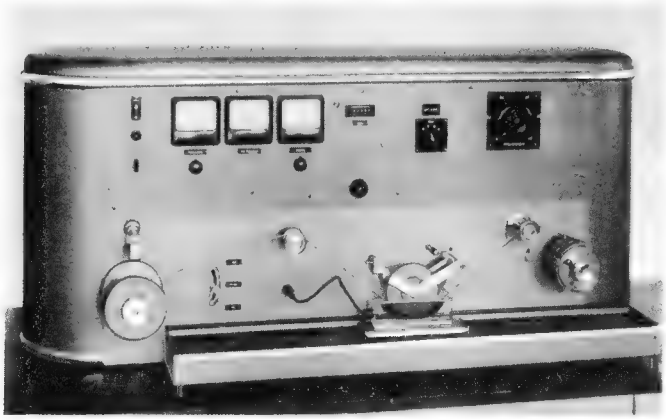
Die Drello-Stroboskope (Ing. P. Drewell, M.-Gladbach) können außer durch elektromagnetische Impuls- und Kontaktgeber auch durch eigens hierfür entwickelte Schwingungserzeuger gesteuert werden, die eine bisher unerreichte Einstellgenauigkeit mit ausgezeichneter Konstanz der Blitzfrequenz verbinden.

Philips hat ein neues tragbares Stroboskop PR 9103 mit getrenntem Lichtwerfer herausgebracht, das bei rund 10 µs Blitzdauer eine zwischen 15 und 240 Hz wählbare Blitzfrequenz einzustellen gestattet.

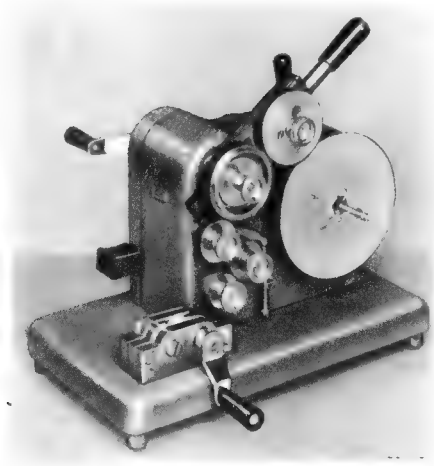
Der Askania-Zeitdehner, eine Filmkamera, die zur Aufnahme schnell ablaufender Vorgänge 1300 Bilder und mehr je Sekunde aufnimmt, ist weitgehend auf einen stufenlos regelbaren und dann konstanten und belastungsunabhängigen Antrieb angewiesen. Die Einführung einer ortsveränderlichen elektronischen Antriebssteuerung (Thyratronsteuerung von Kurt Ernst, Berlin-Borsigwalde) bedeutet hier eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem festinstallierten Leonardsatz, wie er vorher verwendet wurde.

In dem für Feinstrukturuntersuchungen entwickelten Gleichspannungs-Röntgenapparat Mikro 111 der C. H. F. Müller AG, Hamburg, gelang es mit elektronischen Mitteln, die zwischen 20 und 55 kV einstellbare Hochspannung auf ± 0,1 % und den Röhrenstrom (10 bis 35 mA, einstellbar) auf ± 0,2 % genau zu stabilisieren. Im Gegensatz zu der sonst üblichen Konstanthaltung der Primärseite findet hier die Stabilisierung auf der Sekundärseite, also im Hochspannungsteil, statt.

Bei der *elektrischen Mikrowaage* der Sartorius-Werke AG, Göttingen, wird das von der Meßgröße herrührende Drehmoment durch einen selbsttätigen Regelvorgang mittelbar über die Kraftwirkung eines elektrischen Stromes (max. 5 mA) nahezu vollständig ausgeglichen.



Links: Bild 11. Phywe-Fehlersuchgerät für Lackdrähte



Rechts: Bild 12. Einrichtung zum Bedrucken von Zählerscheiben

Hierzu befindet sich an dem in Spannbändern gelagerten Waagebalken eine kleine Drehspule, die sich im magnetischen Feld eines äußeren Spulensystems bewegt und sowohl die Lage des Balkens anzeigt wie auch zur Erzeugung des Drehmomentes dient. Die in der Drehspule induzierte Spannung wird verstärkt und zur Erzeugung des Kompensationsstroms benutzt. Der bei erreichtem Gleichgewicht fließende Strom ist dem gesuchten Gewicht proportional und kann durch entsprechend geeichte übliche Meßgeräte angezeigt werden. Bei einer Maximalbelastung von 0,5 g kann der Meßbereich zu 0,1, 0,25 oder 1 mg gewählt werden, wobei die Meßgenauigkeit 0,5 % der oberen Bereichgrenze beträgt.

Die PHYWE, Göttingen, die sich seit einigen Jahren auch mit der Herstellung von *Fehlerzählgeräten für Lackdrähte* befaßt, hat jetzt eine neue, verbesserte Ausführung (Modell IV, Nr. 29 006) geschaffen *(Bild 11)*, das die Prüfung von Lackdrähten verschiedenster Stärke in Kochsalzlösung oder Quecksilber gestattet. Die Durchlaufgeschwindigkeit läßt sich unabhängig von dem verwendeten Durchlaufgefäß zwischen 0 und 1 m/sec beliebig einstellen. Das elektronische Zähl- und Schaltwerk kann auf automatisches Abschalten des Durchlaufes nach 10, 15 oder 20 m eingestellt werden. Die stabilisierte Prüfspannung beträgt 100 ± 1 V (deutsche Norm), auf Wunsch auch 50 oder 150 V und wird ebenso wie der einstellbare Drahtzug an Meßgeräten angezeigt, zu denen sich noch ein Isolationsmesser gesellt. Rückstellbare Zähler, Kontrollampen und besondere konstruktive Maßnahmen zum sicheren Transport dünnster Drähte (unter 0,08 mm) vervollständigen die Ausstattung des Gerätes.

Bei Meßwandlern für Höchstspannungsanlagen kommen wegen der wechselnden Betriebsbedingungen und der hohen Anforderungen an die Nennleistung und Genauigkeit des Spannungs-Meßkreises nur bürdenunabhängige Schaltungen in Betracht. Die bekannte Anordnung mit einer abgestimmten Drosselspule befriedigt hinsichtlich der Frequenz- und Temperaturunabhängigkeit bei höheren Nennleistungen nicht vollkommen. Die AEG hat deshalb einen durch Gegenkopplung stabilisierten Röhrenverstärker entwickelt, der durch geeignete Vorkehrungen gegen Röhren- und Versorgungsspannungsausfall geschützt ist. In Verbindung mit dem kapazitiven Spannungsteiler, der in dem ebenfalls neu entwickelten 380-kV-Stromwandler eingebaut ist, entspricht er der Klasse 0,2 bei einer Nennleistung von 120 VA.

Zur Prüfung von Elektrizitätszählern ist das zeitsparende Omega-Verfahren besonders geeignet. Es arbeitet mit einem lichtelektrischen Zählerprüfgerät, das zur Einstellung des Zählers die Winkelgeschwindigkeit der Läuferscheibe zugrunde legt. Dabei wird der Läuferumfang lichtelektrisch abgetastet, zu welchem Zweck er gezahnt oder markiert (z. B. 400 Marken) sein muß. Um auch ältere Zähler nach diesem Verfahren einstellen zu können, hat die AEG jetzt eine Einrichtung herausgebracht, mit deren Hilfe der Rand der Läuferscheibe mit den erforderlichen Marken bedruckt werden kann *(Bild 12)*.

Das Beoton-Audiometer von BRUNO OLLMANN, Essen, ist ein drucktastenbedienter Hörschärfemesser, der im wesentlichen aus einem brückenstabilisierten RC-Generator mit zusätzlichem Geräusch-Generator (zur Vertäubung mit 0...80 db) in Zweikanalschaltung besteht. Dieses Gerät ermöglicht mit wissenschaftlicher Genauigkeit die Aufnahme der Hörkurve, die Messung des Hörverlustes über Luft- oder Knochenleitung und einseitige oder binaurale Geräusch-Audiometrie. Es wird als pultförmiges Tischgerät geliefert, zu dem ein besonderer fahrbarer Tisch mit angebauter Schreibfläche erhältlich ist. Außer von den Ohrenärzten wird dieses gut durchdachte Gerät von allen Firmen und Instituten begrüßt werden, die sich mit der Entwicklung und Anpassung von Hörhilfen befassen.

Eine elektronische Einbruchsicherung mit kapazitiver Alarmauslösung baut die BERLINER RAUMSCHUTZ GMBH, Berlin SW 68, unter der Bezeichnung EMC-Gerät. *Herbert G. Mende, Berat. Ingenieur VBI*

Literatur über Elektronik

Elektronik und was dahinter steckt

Von HERBERT G. MENDE. 96 Seiten mit 57 Bildern. Taschenformat mit Leinenrücken, Preis 2,20 DM. Band 1 der Technikus-Bücherei des Franzis-Verlages, München 22.

Nicht nur für die große Öffentlichkeit, sondern auch für den Fachmann, der sein Interesse dem neuen Gebiet der Elektronik zuwendet, ist es wichtig, sich in anregender Lektüre darüber unterrichten zu können, was die Elektronik ist, was sie will, welche Möglichkeiten sie bietet und wo man sie mit Nutzen anwenden kann. Herbert G. Mende, einer der rührigsten deutschen Autoren auf diesem Spezialgebiet, hat in dem vorliegenden Band kein Lehrbuch geschrieben (das müßte natürlich zehnmal so umfangreich sein); sein Buch ist vielmehr das Ergebnis eines Rundblicks vom heutigen Stand der Technik, „wie er sich etwa dem unbewaffneten Auge eines Nicht-Spezialisten darbietet". Mende sagt im Vorwort seines Buches mit Recht, daß die Beschäftigung mit der Elektronik nicht das Vorrecht weniger Spezialisten ist, sondern eine Angelegenheit jedes aufgeschlossenen modernen Menschen, ist doch die Elektronik nicht nur ein Ergebnis unserer hochgezüchteten Technik, sondern zugleich der Schlüssel für eine Zukunft, in der die Technik nicht mehr den Menschen beherrscht.

Gewiß, das sind hochfliegende Pläne. In dem Buch liest man, wie sie heute und in nahester Zukunft verwirklicht werden können. Vor allem aber lernt man aus ihm die Grundlagen und Hilfsmittel der Elektronik kennen, erfährt Näheres über Steuerungen und Regelungen, und in einem „Beispiele" überschriebenen Kapitel liest man über Maschinenantriebe in höchster Vollendung, über die Elektronik als Helfer der Industrie und über ihre Anwendung in der Medizin und in anderen Wissenschaften. Lesenswert ist vor allem auch der Ausblick „Wo wir stehen". Alles in allem: ein interessantes Buch, das auch den Radio- und Fernsehtechniker aus der engen Begrenzung seines Berufs in ein aussichtsreiches, ihm doch so nahe liegendes Gebiet entführt. *E. S.*

Industrie-Elektronik

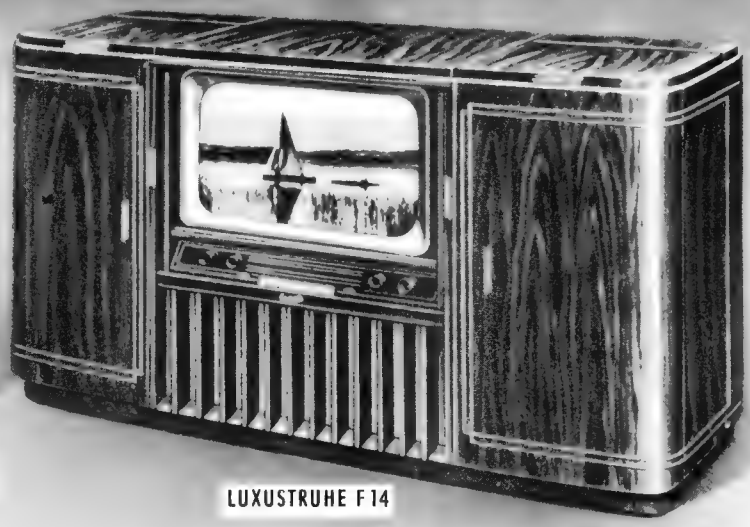
Hauszeitschrift der ELEKTRO-SPEZIAL GMBH

Unter dem Namen „Industrie-Elektronik" bringt die Elektro-Spezial GmbH eine neue Hauszeitschrift heraus. Sie erscheint in größeren Abständen und berichtet aus dem Arbeitsgebiet der Philips-Industrie-Elektronik. Aufsätze über Neuentwicklungen wechseln mit Berichten über neue Anwendungsmöglichkeiten bereits bekannter Erzeugnisse ab. Der Inhalt dürfte für fast alle Industriezweige, Forschungsstätten, Laboratorien und technischen Lehranstalten von großem Interesse sein.

Das erste Heft behandelt folgende Themen: Blindstromkompensation mit Phasenschieber-Kondensatoren; Messung von Drehstahlschwingungen; Neue Dehnungsmeßstreifen; Elektronenstrahl-Oszillografen sowie elektronische Meß-, Regel- und Registriergeräte.

Die „Industrie-Elektronik" kann von der Firma Elektro-Spezial GmbH, Hamburg 1, bezogen werden.

STANDGERÄT F 10



LUXUSTRUHE F 14

Meisterwerke DER GRAETZ-FERNSEHPRODUKTION

LUXUS-STANDGERÄT F 12

F12 Ein Spitzengerät, das mit seinen Schaltungsraffinessen den modernsten Stand der Fernsehtechnik darstellt.
Bildgröße 36,5 x 27 cm, 27 Röhren, 6 Germaniumdioden, 9 Kreise, 5 Hilfskreise, zusätzlich 5 Kreise für Ton, Hochleistungsratiodetektor, kombiniert mit Schnellregelung für zusätzliche AM-Unterdrückung, extrem große Rauscharmut bei größter Empfindlichkeit, störimmune Kurzzeit-Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend gutem Rauschverhältnis, unerreicht große Bildhelligkeit durch getrennten, stabilisierten Hochspannungsgenerator, vollkommen selbsttätig einspringende Kippgeräte, ungewöhnlich rausch- und störarme Tonwiedergabe, 8-Watt-Gegentaktendstufe, getrennte Klangregler für Baß und Höhen, 3-Lautsprecher-Breitband-Kombination, Fernbedienung für Lautstärke, Kontrast und Helligkeit, eingebaute Antenne. Allstrom 220 Volt.
Abmessungen: 1050 mm hoch x 700 mm breit x 542 mm tief.

F14 Das Spitzenerzeugnis der Graetz-Werke ist diese Luxustruhe mit eingebautem F12, einem hochwertigen Rundfunk-Empfangsteil einschließlich UKW, einem 10-Platten-Wechsler mit Schallplattenhalter, Magnetofon, Hausbar.
Bildgröße: 48 x 35 cm
Abmessungen: 1070 mm hoch x 1600 mm breit x 605 mm tief

TISCHGERÄT F 8

F 6 Rauscharmer Hochleistungsempfänger mit großer Empfindlichkeit, **Bildgröße 29 x 22 cm,** 10 Kanäle und 2 Reservekanäle, 9 Kreise für Bild und 3 Kreise für Ton, 19 Röhren und 1 Germaniumdiode, Ton-Demodulation durch EQ 80, automatische Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend günstigem Rauschverhältnis, Einknopfbedienung für Kanalschaltung und Feinabstimmung, Anschluß für 2. Lautsprecher, Kippgeräte mit extrem großem Fangbereich, Allstrom 220 V, eingebaute Antenne.
Abmessungen: 410 mm hoch x 475 mm breit x 455 mm tief.

TISCHGERÄT F 6

F 8 Das Graetz-Fernsehgerät F 8 unterscheidet sich vom Fernsehgerät F 6 durch die Verwendung einer größeren Bildröhre, einer Tonblende und eines größeren Konzert-Lautsprechers.
Bildgröße: 36,5 x 27 cm
Abmessungen: 465 mm hoch mal 565 mm breit x 510 mm tief.

F 10 Das Standgerät F 10 entspricht in seiner elektrischen Ausführung weitgehend dem Tischgerät F 8.
Zusätzliche Merkmale: Hochton-Lautsprecher, vollkommene physiologische Lautstärkeregelung, Klangblende, Fernbedienung der Helligkeit.
Bildgröße 36,5 cm x 27 cm.
Abmessungen: 950 mm hoch x 650 mm breit mal 550 mm tief.

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

Wir stellen aus:
Große Deutsche Rundfunk-Phono- und Fernsehausstellung, Düsseldorf, Halle A 1 (Graetz-Halle) vom 29. 8. bis 6. 9. 1953

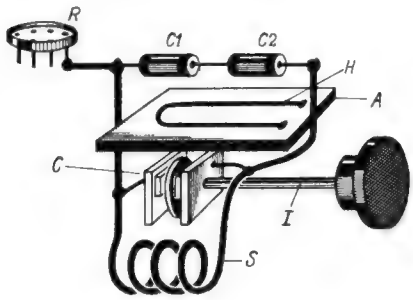


Bild 6. Anordnung der zusätzlich beheizten Kondensatoren mit negativem TK. H = Heizdraht, A = Asbestplatte, C 1, C 2 = Kondensatoren mit negativem TK, R = Röhrenfassung, C = UKW-Drehkondensator, I = isolierte Achse, S = UKW-Spule

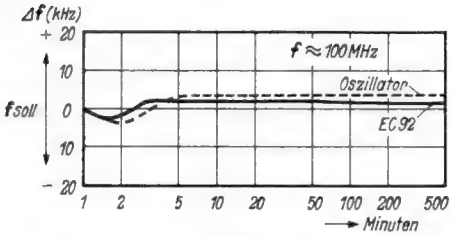


Bild 7. Frequenzverlauf bei einer richtig durchgeführten Kompensation

Kapazitäts-Zunahme des Schwingkreises erfolgt durch eine Parallelkapazität mit negativem TK. Diese wird so nahe der Röhre angeordnet, daß die Erwärmung der Röhren-Elektroden bald eingeholt wird, wobei die Zunahme der Röhrenkapazität durch die Verringerung der äußeren Parallelkapazität ausgeglichen wird. Es kommt also sehr darauf an — entsprechend den jeweiligen thermischen Röhreneigenschaften —, den richtigen Abstand zu finden. Die Größe der Kapazität mit negativem TK kann man nicht willkürlich wählen, denn sie ist abhängig von dem Frequenzbereich, in dem der Oszillator arbeiten soll. Beim UKW-Rundfunk läßt sich in den meisten Schaltungen noch ein Parallelkondensator von 8...14 pF verwenden. Man wählt einen keramischen Kondensator mit einem TK von —40...—200 · 10^{-6}/°C und ordnet ihn so an, daß er (durch einseitiges Ab- und Umlöten) an der Röhrenfassung bis zu den Anschlußstiften geschoben werden kann. Je größer das ΔC beim Anheizen der Röhre wird, desto näher muß der Parallelkondensator an der Röhre liegen (bei der ECH 81 also näher, als bei der EC 92).

Wie leicht einzusehen ist, verursacht diese Lösung erhebliche Experimentierarbeit. Außerdem kann beim Röhrenwechsel, infolge der unvermeidlichen Toleranzen, eine auffällige Verschlechterung der Kompensation eintreten (bis zum dreifachen Betrag). Daher ist es besser, wenn man den Kompensations-Kondensator nicht von der Röhre, sondern von einem getrennten Heizwiderstand erwärmen läßt. Auf diese Weise wird das Nachhinken der Kompensation vermieden, weil die Aufheizung sofort beginnt. Macht man den Strom des Heizwiderstandes durch einen Vorwiderstand von außen regelbar (Schraubenziehereinstellung), so kann eine Feinregulierung ohne Eingriffe in das Gerät vorgenommen werden, und die unangenehme Umlöterei des Kondensators entfällt (siehe **Bild 6**).

In der Praxis genügt ein Heizer mit einer Aufnahme von 2 bis 3 Watt. Er muß so angeordnet werden, daß seine Wärme in der Hauptsache nur auf den Kondensator wirkt. Dies ist mit einem Streifen Asbest leicht zu erreichen. Man erhält so eine kompensierte Δf-Kurve nach **Bild 7**.

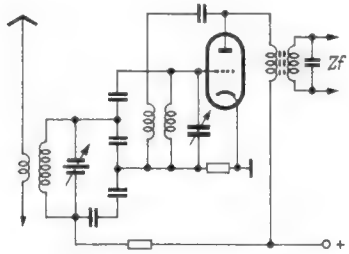


Bild 8. Selbstschwingende Triodenmischschaltung

Hinweise und Winke für die praktische Ausführung

Oszillatoren, die mit keramischen Kondensatoren kompensiert werden, dürfen nur mit sehr geringen Leistungen betrieben werden (maximal 0,1 Watt). Es hat sich gezeigt, daß bei größerer Leistung sehr rasch eine Erwärmung des keramischen Dielektrikums eintritt, wodurch die Kompensation gestört wird (nach Erich Roske). Die zulässige Verlustleistung beträgt 50 mW pro cm² Belagfläche (in vielen UKW-Supern sind die Kondensatoren im Oszillator bereits überlastet).

Beim Einkauf der Kondensatoren ist zu beachten, daß die in der Bundesrepublik erhältlichen Hescho-Kondensatoren sich zur Temperaturkompensation nicht gut eignen.

Weiter dürfte wichtig sein zu erfahren, daß das keramische Dielektrikum, insbesondere der TK, frequenzabhängig ist und daß er Maxima und Minima durchläuft.

Von großer Bedeutung ist auch die Kürze der Zuleitungen. Ein Beispiel: Ein sehr guter Lufttrimmer hatte bei 200 MHz einen normalen Verlustwiderstand von 15 kΩ. Über einen Schaltdraht von 40 mm Länge angeschlossen sank er auf 4 kΩ. Die Verluste waren also auf etwa das Vierfache angestiegen. Das bekannte „Zwitschern" von Röhrchen-Kondensatoren tritt als Folge des Abgleichs (mit dem Karborundstein) ein, es sollte bei der modernen Fertigung nicht mehr vorkommen. Viele Mißerfolge der keramischen Temperatur-Kompensation sind auf untaugliche Objekte zurückzuführen, man verwende daher nur fabrikneue Teile bekannter Spezialfirmen.

Wird in den Schwingkreisspulen Hochfrequenzeisen verwendet, so kann es vorkommen, daß der negative TK der Parallelkondensatoren nicht mehr ausreicht, um den stark positiven TK des Hf-Kernes noch auszugleichen.

Der Vollständigkeit halber sei noch angegeben, daß die gezeichnete UKW-Oszillator-Schaltung (additive Mischung mit selbstschwingender Röhre) nach **Bild 8** nur für FM-Rundfunk brauchbar ist, für AM- und Schmalband-FM müssen getrennte Oszillatoren verwendet werden. Hier wird die Temperaturkompensation wegen der erheblich größeren Anforderungen an die Frequenzkonstanz schwieriger. Man versucht bei kommerziellen UKW- und Dezimetergeräten dem lästigen TK des Schwingkreises zu entgehen, indem man ein Material mit sehr geringem TK verwendet, so z. B. Invar- oder Suprainvarstahl, der erst verkupfert und dann versilbert wird. Aus ihm werden sowohl Spulen, als auch variable Drehkondensatoren hergestellt, praktisch braucht dann nur noch das ΔC der Röhre kompensiert zu werden.

Zum Schlusse sei noch eine in Europa wenig bekannte amerikanische Kompensationsmethode angegeben. Dort beherrschte man bis zum Kriegsende noch nicht die Massenherstellung von einwandfreien keramischen Kondensatoren mit engen TK-Toleranzen. Bis 1946 ging man daher einen Weg, den wir in Deutschland 1938 schon aufgegeben hatten, weil er den Konstanzforderungen nach Quarzersatz nicht voll genügte. Die Amerikaner verwendeten Luftkondensatoren und verlegten die Kompensation in die Spule. Vermittels einer Bimetall-Spirale wurde ein kupferner Dämpfungsring mehr oder weniger in das Spulenfeld hineingezogen. Diese Art der Kompensation hat auch ihre Vorteile. Man kann nämlich durch entsprechende Auswahl der Massen die thermische Aufnahmezeit der Bimetallspirale derjenigen der Spule und des Schwingkreises so genau anpassen, daß ein Nachhinken der Kompensation nicht mehr eintritt.

Ing. H. F. Steinhauser

Schrifttum:

Cantz-Nowak: Die Röhre im UKW-Empfänger, Teil II. — H. F. Steinhauser: RPB 31/32, Senderbaubuch (Der Oszillator, S. 40...50). — RPB 45/46, UKW-Sender- und Empfängerbaubuch (S. 38...44). — RPB 49, UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch (S. 28...31), sämtlich Franzis-Verlag, München 22.

Funktechnische Fachliteratur

Lehrgang Radiotechnik

Taschenlehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Von Ferdinand Jacobs. 256 Seiten mit 220 Bildern und mehreren Tabellen. Preis in Ganzleinen: 6.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Inhalt eines Lehrbuches kann nicht beim einmaligen Durchlesen oder beim gelegentlichen Wiederholen aufgenommen, sondern ein solches Buch muß ständig durchgearbeitet werden, und es muß sich deshalb, ohne Schaden zu leiden, leicht in der Rocktasche oder Aktenmappe mitnehmen lassen.

Daher war es ein glücklicher Gedanke, die bewährten Bände Radiotechnik I und II mit den Nummern 22 bis 25 der Radio-Praktiker-Bücherei als Sonderausgabe zu einem handlichen Ganzleinenband zusammenzufassen. Das gute Aussehen und das praktische Format laden direkt zum Studium dieses Lehrganges ein. Der Inhalt baut sich auf persönlichen Erfahrungen des Verfassers in der Ausbildung von Rundfunkmechanikern und Radiotechnikern auf. Der Stoff ist logisch gegliedert und wird leicht verständlich dargeboten. Zur Berufsausbildung und zur Vorbereitung auf Fachprüfungen wird das Buch in der neuen griffigen Form sich als besonders wertvoll und praktisch erweisen. Li

Funk- und Schallortung in der Seeschiffahrt

Herausgeber Ministerialdirektor Dipl.-Ing. Leo Brandt. 217 Seiten mit 126 Bildern und 1 Aufklapptafel. Band 1 der „Bücherei der Funkortung." Preis: 19.50 DM. Verkehrs- und Wirtschafts-Verlag GmbH, Dortmund.

Spannend wie Reiseerzählungen lesen sich diese Berichte von der ersten deutschen Nachkriegstagung der Funk- und Schallmeßtechniker in Hamburg 1952. Neben den physikalischen Grundlagen und der Geschichte der Funkmeßortung bzw. Radartechnik wird hier vor allem die friedliche Anwendung als Navigationshilfsmittel geschildert. Ein Radargerät an Bord soll nicht nur Zusammenstöße verhindern, sondern Zeit sparen. Oft lassen sich die hohen Kosten für eine Radaranlage durch kürzere Reisezeiten schnell wieder hereinholen.

Das Buch wirkt für den Konstrukteur und Entwicklungsingenieur besonders lebendig und eindrucksvoll, weil es nicht nur die abstrakten technischen Grundlagen, sondern auch die wirkliche Anwendung moderner Funkverfahren auf hoher See und im Hafen behandelt. Li

Elektroakustik Band II

Angewandte Anlagentechnik. Von Ob.-Ing. Herbert Petzoldt. 200 Seiten mit 261 Bildern. 2. Auflage. Preis: 10.50 DM. J. Bohn & Berger Verlag, Sinzig/Rhein.

Dieses Werk gibt Auskunft über die Konstruktionsrichtlinien, die vor der Errichtung und dem Betrieb von Ela-Anlagen beachtet werden sollen. An praktischen Beispielen für tragbaren und fahrbaren Einsatz, Gaststätten und Hotels, Krankenanstalten, Industrie-Groß- und Kleinbetriebe, Versammlungsräume, verkehrstechnische Betriebe, Theater und Tonstudios werden in allen Kapiteln Richtlinien gegeben und durch Schaltungsbeispiele und Abbildungen erläutert

Das sehr ausführliche Kapitel „Studioschaltungen" beginnt mit dem einfachen Tonstudio und endet mit der Übersicht über die elektroakustischen Einrichtungen und Möglichkeiten eines Funkhauses, einschließlich Behandlung von Neben- und Signaleinrichtungen und Gebäudeplanung. Der wachsenden Bedeutung von Magnetbandgeräten wird in der Beschreibung von Echo-Schaltungen und im Kapitel „Tonträgerraum" besondere Beachtung geschenkt.

Das Buch sei in erster Linie dem planenden Ingenieur eine Hilfe sein, gibt aber auch dem Konstrukteur und Montage-Ingenieur elektroakustischer Anlagen und Geräte viele praktische Hinweise, da in diesem Buch keine „theoretischen" Planungen niedergelegt sind, sondern Erfahrungen von Hunderten von ausgeführten Anlagen ausgewertet wurden.

Heinz G. Ballauff

Blaupunkt
Fernseher
SIND ZUKUNFTSICHER
Richtungweisend für Entwicklung und Konstruktion der BLAUPUNKT-Fernseher war die Erkenntnis, daß nur höchste Vollkommenheit von Bild und Ton eine wirklichkeitsnahe Wiedergabe der Darbietung ergibt. Deshalb hat BLAUPUNKT auf die Qualität, Störungsfreiheit der Bildwiedergabe und unerschütterlichen Bildstand besonderen Wert gelegt.
Die Geräte F 2053 und F 3053 besitzen die große 17-Zoll-Bildröhre, die die Teilnahme am Fernsehempfang für einen größeren Personenkreis gestattet. Mit diesen BLAUPUNKT-Fernsehern können Sie nicht nur am Fernseh-Empfang sondern auch am UKW-Hörrundfunk teilnehmen. Ein unschätzbarer Vorteil für diejenigen, die kein Rundfunkgerät mit UKW-Empfangsteil besitzen. Das Gerät V 53 ist mit einer 14-Zoll-Bildröhre ausgestattet.
Mit den BLAUPUNKT-Fernsehern können alle vorhandenen und zukünftigen Fernsehsender empfangen werden, in den Kanälen 2-11, entsprechend der für Mitteleuropa gültigen CCIR-Norm, mit 625 Zeilen, 25 Bildwechseln pro Sekunde, Zeilensprungverfahren und negativer Bildmodulation. Durch die Verwendung feinster innenmetallisierter Bildröhren mit Reflexschutzfilter und der hohen Anodenspannung von 14000 Volt werden lichtstarke, kontrastreiche Bilder bei naturgetreuer Abstufung der Helligkeitswerte erzielt. Sie zeichnen sich außerdem durch Brillanz und scharfe Durchzeichnung bis zu den Rändern der Bildröhre aus.
Die hohe Empfangsleistung der BLAUPUNKT-Fernseher erlaubt auch Fernempfang an der Grenze des Möglichen. Sie arbeiten mit der modernen rauscharmen Eingangsröhre PCC 84, sind auch bei schwach einfallendem Sender störungssicher synchronisiert und gleichen durch 3 automatisch geregelte Stufen Empfangsschwankungen aus.
BLAUPUNKT-WERKE GMBH
HILDESHEIM
DM 1090,–
DM 1395,–
DM 1595,–

Die interessante Schaltung

6-Kreis-5-Röhren-Amateursuper für Allstrom

Ein preiswerter Amateursuper, der sich durch hohe Empfindlichkeit und angemessene Trennschärfe auszeichnet, kann ohne Hf-Vorröhre mit einstufigem Zf-Verstärker aufgebaut werden, wenn man eine Zwischenfrequenz von 465...468 kHz verwendet. Die Schaltung eines solchen für den Empfang der KW-Amateurbänder (80-, 40-, 20-, 15- und 10-m-Band) eingerichteten Supers[1]) zeigt das **Bild.** Besondere Eigenschaften des mit Miniaturröhren bestückten Empfängers sind u. a. umschaltbares Spulenaggregat, Störbegrenzung, Telegrafieüberlagerer sowie Lautsprecher- und Kopfhörerwiedergabe.

Der Kapazitätswert des Kopplungskondensators der kapazitiven Antennenkopplung stellt für die einzelnen Bänder einen Mittelwert dar (4 pF). Da für jedes Amateurband ein getrennter Spulensatz verwendet wird, ergeben sich sehr gute Bandspreiz- und Abgleichverhältnisse. Für die höherfrequenten Bereiche ist der Drehkondensator jeweils durch einen Trimmer verkürzt. Die nicht benutzten Spulen werden kurzgeschlossen, damit keine gegenseitigen Beeinflussungen auftreten.

Um Frequenzverwerfungen auszuschließen, arbeitet die Mischröhre HK 90 ungeregelt. Diese Röhre mischt multiplikativ und verwendet im Oszillatorteil Katodenrückkopplung. Die Oszillatorfrequenzen liegen mit Ausnahme des 14-MHz-Bandes um die Zwischenfrequenz höher als die Empfangsfrequenz. Durch diese Maßnahme werden Spiegelfrequenzen auf 14 MHz vermieden, die durch die starken Rundfunksender im 19-m-Band entstehen können.

Auf das erste Zf-Bandfilter folgt die geregelte Zf-Röhre HF 93. Der Anodenkreis ist über das Schirmgitter geerdet. Dadurch wird unerwünschte Rückkopplung ausgeschlossen, die bei Verwendung hochwertiger Mikrobandfilter und der steilen Zf-Röhre auftreten könnte. Dagegen bietet eine zusätzliche Rückkopplung, deren Rückkopplungsfaktor sich genau einstellen läßt, Vorteile. Es genügt, ein kurzes isoliertes Drahtstück an den Gitteranschluß der Zf-Röhre anzulöten und so in die Nähe der Anodenleitung dieser Röhre zu biegen, daß sich die Gitter-Anodenkapazität vergrößert. Durch vorsichtiges Justieren kann man die Rückkopplung in weiten Grenzen verändern.

In der Katodenleitung befindet sich der Sende-Empfangsschalter S 31. Durch Öffnen dieses Schalters wird der Katodenwiderstand auf 10 kΩ vergrößert und die Empfindlichkeit des Empfängers so weit erniedrigt, daß man zwar den eigenen Sender mithören kann (Monitor), von außen einfallende Stationen aber unhörbar bleiben. Durch diesen Schaltungskniff bleibt die Oszillatorfrequenz beim Wiedereinschalten konstant.

Der Demodulator benutzt die beiden parallel geschalteten Diodenstrecken der HBC 91. Der Lautstärkeregler arbeitet gleichzeitig als Diodenbelastungswiderstand. Es wird nur die Zf-Röhre geregelt. Der Regelbereich beträgt etwa 1 : 10 (20 db). Das Triodensystem der HBC 91 dient als Nf-Vorverstärker. Die negative Gittervorspannung fällt durch den Anlaufstrom am Gittableitwiderstand ab. Die Anodenspannung der HBC 91 wird nochmals stark gesiebt und am Siebglied auch die Schirmgitterspannung der Mischröhre abgenommen.

An das Steuergitter der Endpentode HL 90 kann mit Hilfe des Schalters S 33 eine Diodenstrecke der zweiten HBC 91 geschaltet werden. Bei dieser Störbegrenzerschaltung wird durch Störspannungsspitzen die negative Gittervorspannung der HL 90 als Folge des Spannungsabfalls am Gitterwiderstand so verschoben, daß die Verstärkung abnimmt. Der Ausgangsübertrager ist sekundärseitig umschaltbar. S 34 schaltet bei Kopfhörerempfang den eingebauten Lautsprecher ab. Der in diesem Fall zur Sekundärwicklung parallel liegende 10-Ω-Widerstand schützt den Transformator vor Überlastung.

Unmodulierte Telegrafiesignale werden durch den zweiten Oszillator hörbar gemacht, der auf 469 kHz schwingt (Zf = 468 kHz). Aus Stabilitätsgründen wurde die Katodenrückkopplungs-Schaltung mit dem Triodensystem der zweiten HBC 91 angewandt. Die Überlagerungsspannung gelangt über den 5-pF-Kondensator zum Demodulator. Da bei Telegrafieempfang Schwundregelung unerwünscht ist, wurde der Anodenspannungsschalter des zweiten Oszillators zweipolig ausgebildet. Beim Einschalten des Telegrafie-Überlagerers wird durch den zweiten Schaltkontakt von S 32 die Schwundregelspannung auf Masse gelegt.

Auch der im Netzteil erforderliche Aufwand ist gering gehalten worden. Da in der Anodenstromsiebkette hohe Kapazitätswerte angeordnet sind und die Anodenspannung für die Endpentode am Ladekondensator abgenommen wird, genügt zur Siebung ein 1-kΩ-Widerstand. Den Anodenstrom richtet ein Selengleichrichter in Einwegschaltung gleich. Die Röhrenheizfäden sind in Serie geschaltet. Das Skalenlämpchen ist für 6,3 V, 0,3 A bemessen, so daß auf einen Parallel-Heißleiter verzichtet werden kann. Das Chassis hat an keiner Stelle Masseverbindung, sondern liegt unter Zwischenschaltung eines Trennkondensators (0,1 µF) auf Nullpotential. Der Parallelwiderstand verhindert unerwünschte statische Aufladungen. Es empfiehlt sich, das Chassis zu erden oder berührungssicher zu verkleiden. d.

[1]) Eine ausführliche Konstruktionsbeschreibung mit allen für den Selbstbau wichtigen Angaben enthält die vor einiger Zeit erschienene 2. Auflage „Kurzwellenempfänger für Amateure" (Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 41) von Werner W. Diefenbach.

Normung auf dem Kunststoffgebiet

Die Kunststoff-Normung ist mit allerlei Schwierigkeiten verbunden, wie G. Ehlers in Heft 1/1953 der DIN-Mitteilungen ausführt. Andererseits bedeuten hier die Normen ein wichtiges Hilfsmittel zur Gütesicherung und zur Verständigung zwischen Hersteller, Verarbeiter und Verbraucher; denn die Eigenschaften von Formstücken und anderen Erzeugnissen aus Kunststoffen hängen nicht nur von der Zusammensetzung der pulver-, korn- oder schnitzelförmigen Ausgangsstoffe ab, sondern auch von ihrer Verarbeitung. Die an Prüfstäben ermittelten Werte sind als „Einpunktwerte" nicht zu verallgemeinern und insbesondere nicht zur alleinigen Beurteilung anders geformter Werkstücke verwendbar. Für ihre Auswertung stellen Normen und VDI-Richtlinien[1]) wichtige Hilfen dar, die durch praktische Erfahrungen ergänzt werden müssen. Es ist nicht leicht, Normen aufzustellen, die alle Einflüsse (Eigenschaften der Ausgangsstoffe, Einflüsse der Lagerung, des Prüfklimas, der Prüfanordnung, der Probenform, ihrer Vorbehandlung, Herstellung und Struktur und des eigentlichen Prüf- oder Verarbeitungsvorganges) im gewünschten Maße berücksichtigen.

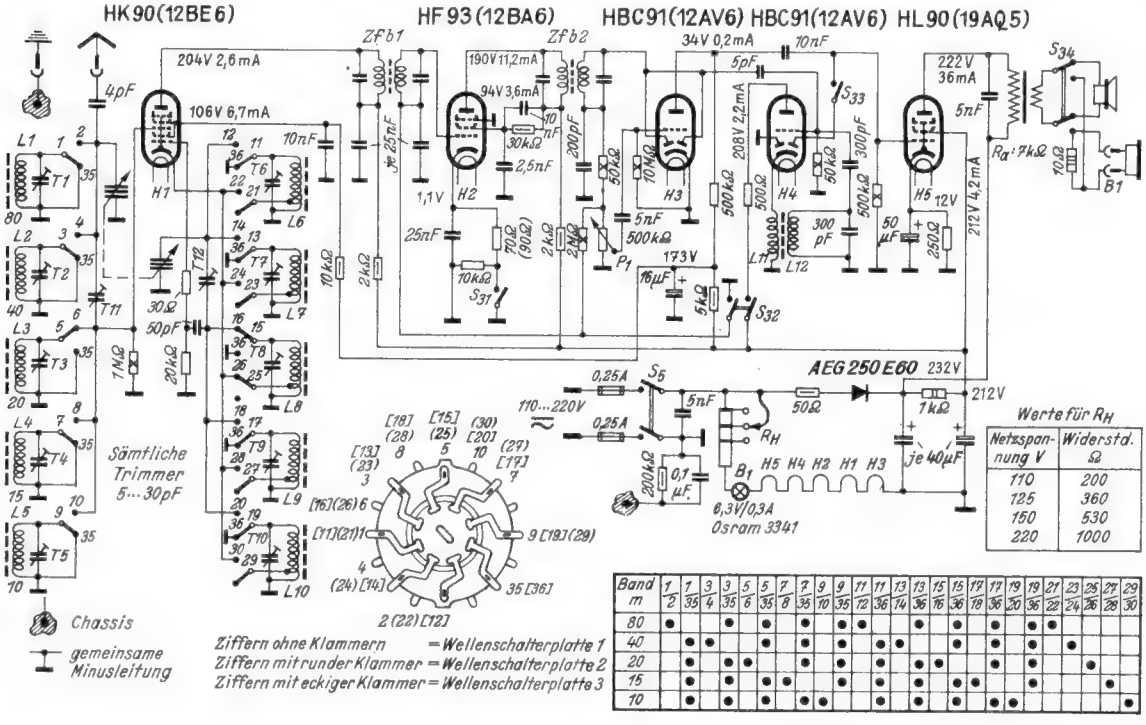
Die zukünftige Tendenz der Normungsarbeit geht folglich einmal dahin, die Typenblätter der verschiedenen Kunststoffe nach Typengruppen und Lieferformen weiter aufzuteilen. Das Typenblatt DIN 7708 für die härtbaren Preßmassen weist diese erweiterte Unterteilung noch nicht auf. Es führt die nach ihren Hauptbestandteilen (Bindemittel, Füllstoffart) gekennzeichneten Typen auf und nennt die Mindestforderungen an einfach zu ermittelnde Eigenschaftswerte von Probestäben. Dagegen erfolgt in DIN 7735 (Schichtpreßstoffe Hartpapier und -gewebe) bereits eine Typenunterteilung nach Stoff und Lieferform. Aber auch hier sind bisher nur Abnahme-Grenzwerte für bestimmte Probenformen und Prüfbedingungen verzeichnet.

Die zweite zukünftige Richtung der Normungsarbeit betrifft die Herstellung der Proben für die Abnahme von Lieferungen und die Prüfverfahren selbst. Außer den bekannten Auswirkungen von Preßgrat und Schnittkanten auf die Festigkeitseigenschaften der Proben spielen die Vorbehandlung und der Herstellungsvorgang eine wichtige Rolle, wie man z. B. bei durch Spritzguß hergestellten Probestäben mit ihrer ausgesprochenen Längsstruktur oder bei Preßlingen aus Kunststoffschnitzeln leicht einsieht. Bei organischen Kunststoffen ist zudem die Lagerung wie auch das Prüfklima oft von entscheidender Bedeutung. Daher ist man bestrebt, Normen für Prüfverfahren aufzustellen, die wirklich reproduzierbare Ergebnisse ermöglichen.

Für Fertigerzeugnisse sind als Gütemerkmale Überwachungszeichen (DIN 7702) vorgesehen, die den Kunststofftyp und den Hersteller erkennen lassen. Preßstücke aus Stoffen nach DIN 7708 können Überwachungszeichen erhalten, wenn ihre Herstellung durch ein Materialprüfamt überwacht wird. Bei Isolierpreßstoffen ist das Überwachungszeichen zugleich Vorbedingung für die Erteilung des VDE-Zeichens. Ohne amtl. Überwachung können Schichtpreßstofferzeugnisse aus Hartpapieren oder -geweben (DIN 7735) mit einem Stempelaufdruck versehen werden, der Typ und Hersteller nennt. Die oft von der Verbraucherseite gewünschte Kennzeichnung von Preßstücken kann aber wegen des Garantiecharakters des Überwachungszeichens nur durch den Hersteller des Preßstoffes erfolgen. hgm

[1]) VDI 2001 Gestaltung von Kunstharz-Preßteilen

VDI 2006 Gestaltung von Spritzgußteilen aus nicht härtbarem Kunststoffen.



Schaltung des 6-Kreis-5-Röhren-supers für Allstrom

KÖRTING

löst das letzte UKW Problem

und überrascht zur Saison 1953/54 mit grundlegenden Neuerungen

CONBRIO 54 W

SONATOR 54 W

SYNTEKTOR 54 W

Der AM-FM-Großsuper mit der **neuartigen Körting-Synchro-Detektor-Schaltung** (ges. gesch.) – ergibt die für Weitempfang auf UKW notwendige **extreme Trennschärfe** und Höchstempfindlichkeit – größte Rauschfreiheit und wirksamste Störgeräuschunterdrückung auf der Senderwelle durch **optimale Amplitudenbegrenzung** – völlige Stille zwischen den Sendern durch **automatische UKW-Rauschsperre** (ges. gesch.) – **automatische Bandbreitenregelung** sichert störarmen Empfang auf allen Wellenbereichen – **Kurzwellenlupe** mit Mikroskala dehnt den gesamten Kurzwellenbereich.

Der AM-FM-Hochleistungssuper mit allem Bedienungskomfort und der großen Klangfülle – UKW-Hochleistung durch neuartige **rauscharme Vor- und Mischstufe** und **balancierten Ratio-Detektor – automatische Bandbreitenregelung** zur Störgeräuschunterdrückung beim Fernempfang auf allen Bereichen – Sprach-Musikschalter – **Kurzwellenlupe** mit geeichter Mikroskala zur Dehnung des gesamten Kurzwellenbereiches.

Der preiswerte AM-FM-Vollsuper mit dem strahlenden KÖRTING-KLANG – erhöhte UKW-Leistung durch **rauscharme Vor- und Mischstufe** und **balancierten Ratio-Detektor** – Tonblende mit Hochtonschalter – **eine Spitzenleistung seiner Klasse.**

Körting RADIO

Alle drei Modelle mit 2 Lautsprechern

in **Breitband-Raumklang-Kombination** mit Weitwinkelstrahlung des Obertonbereiches – **Drucktasten-Bereichwähler – Schwungradantrieb – Ferrit-Rotor-Antenne mit Peilskala und Peiltaste** – Nach Bundespostvorschrift **störstrahlungsfrei** – Noble **Edelholzgehäuse.**

KÖRTING RADIO WERKE · OSWALD RITTER G.M.B.H.

GRASSAU-CHIEMGAU · FRÜHER LEIPZIG

Aus der Welt des Funkamateurs

Bandfilterkreise in Amateursendern

Der moderne Amateursender stellt an Frequenzgenauigkeit und Frequenzkonstanz erhebliche Anforderungen, will er zu einer gewissen Verkehrssicherheit in den überfüllten Bändern verhelfen. Seine Konstruktion unter Zuhilfenahme eines umschaltbaren oder zum Umstecken eingerichteten Quarzoszillators ist hinreichend bekannt. Die hohe Verkehrsdichte und die Eigenart moderner Amateurwettbewerbe, die zur schnellen Wahl verschiedener Frequenzen in verschiedenen Bändern zwingen, lassen die Quarzsteuerung auf den Kurzwellenbändern unbequem erscheinen, während sie für die UKW-Bänder sehr große Vorteile bietet. Um die Beweglichkeit der Frequenzwahl zu vergrößern, wird eine einfache Bandumschaltung in Verbindung mit einer möglichst wenig nachzustimmenden Abstimmung erstrebt.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, werden heute fast ausschließlich hochstabile Oszillator-Schaltungen mit modernen Röhren verwendet, die durch aperiodische Pufferstufen belastungsunempfindlich gemacht werden. Die schnelle Bandwahl und Frequenzeinstellung werden durch geeignete Konstruktion des nachfolgenden Puffer- bzw. Verdoppler-Bausatzes gefördert.

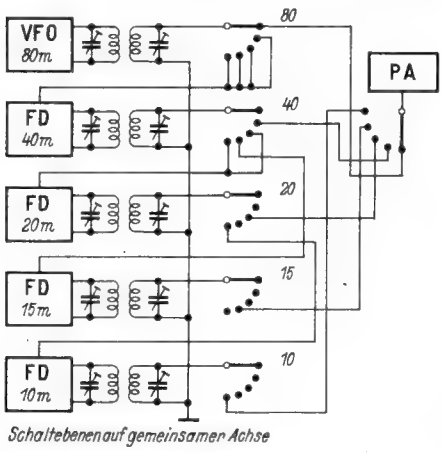


Bild 1. Blockschaltung eines Bandfilter-Senders

Die Endstufe wird bei kleineren Leistungen umschaltbar, bei größeren Leistungen wegen der auftretenden relativ hohen Verluste lieber mit Steckspulen ausgerüstet. Im Steuerteil für die Endstufe kann man nun zwei Wege gehen. Man kann entweder mit Bandfilterkopplung arbeiten und auf eine Abstimmung aller jeweils nach dem Oszillator eingeschalteten Kreise überhaupt verzichten, oder man kann nach dem Prinzip eines mehrkreisigen Empfängers mit dem Drehkondensator des Oszillators die Drehkondensatoren der folgenden Stufen koppeln. In beiden Fällen ist beim Frequenzwechsel die Bedienung des Senders auf die Abstimmung des Oszillators und der Endstufe, auf Bandumschaltung aller Vorkreise und Umstecken bzw. Umschalten der Endstufe beschränkt.

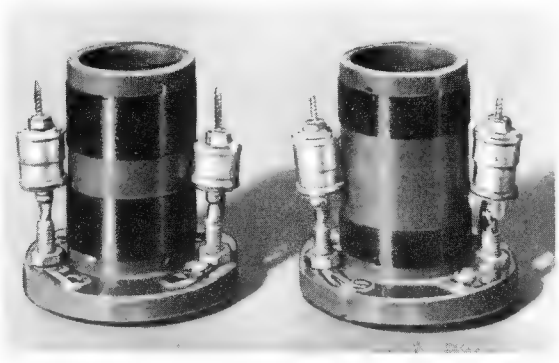
Aufbau und Schaltung sowie Abgleich eines Steuersenders, dessen einzelne Kreise im Gleichlauf arbeiten, stellen erhebliche Anforderungen an die zu verwendenden Teile und an die Kenntnisse des Erbauers. Sie sind auch in der Praxis ohne Verwendung verschiedener Meßeinrichtungen nie befriedigend durchführbar. Man ist deshalb in der letzten Zeit in vielen Fällen zur Ausrüstung der auf den Oszillator folgenden Stufen mit Bandfilterkreisen gekommen, was verschiedene Vorteile bietet.

Bild 1 zeigt, wie ein solcher Sender schaltungstechnisch recht einfach aufgebaut werden kann. Auf den Oszillator VFO, dessen Ausgangsfrequenz 3,5 MHz beträgt folgt ein Bandfilter, das direkt an die Endstufe PA für Betrieb auf dem 80-m-Band oder an die nächste Verdopplerstufe FD für Betrieb auf den anderen Bändern geschaltet wird. Gegebenenfalls kann für das 80-m-Band noch eine weitere Pufferstufe eingeschaltet werden, was aber für das Prinzip der Anordnung belanglos ist. Je nach benutztem Band wird nun die erforderliche Anzahl von Verdopplerstufen eingeschaltet. Jeder Verdoppler kann über das entsprechende Bandfilter direkt an die Endstufe gelegt werden. Für die Erreichung des 21-MHz-Bandes (15 m) wird von 7 MHz (40 m) aus eine Verdreifacher-Stufe vorgesehen. Die Anodenspannungen der einzelnen Röhren werden mit der Spulenumschaltung angelegt. Bei der Wahl der Röhren muß lediglich darauf geachtet werden, daß die kapazitive Belastung der Sekundärseiten der Bandfilter bei Ankopplung an die Endstufe oder an eine weitere Verdopplerstufe gleich bleibt. Ist das nicht möglich, müssen zusätzlich kleine Ausgleichskapazitäten vorgesehen werden.

Versuche haben jedoch gezeigt, daß diese Schwierigkeiten ebenso wie die Schwierigkeit, eine annähernd gleiche Steuerspannung nach den Bandfiltern zur Verfügung zu haben, durch richtige Wahl der Schaltmittel und durch sorgfältige Bemessung der Filterkreise ohne weiteres zu lösen sind. Ein serienmäßig hergestellter Bandfiltersatz[1]) ist jetzt auf den Markt gekommen, der sich den Erfordernissen des Amateur-Senderbaues ausgezeichnet anpaßt und zudem sehr preiswert ist. **Bild 2** zeigt als Beispiel die Ausführung eines 40-m-Bandfilters. Die Filter für 80 m und 40 m sind auf Micalex-, die für die höherfrequenten Bänder auf Calitkörper gewickelt. Die Prinzipschaltung geht aus **Bild 3** hervor. Die Filterspulen können steckbar angeordnet (unverwechselbar!) oder fest eingebaut werden. Sie sind bis maximal 600 Volt spannungsfest, können also auch für höhere Steuerleistungen ohne weiteres verwendet werden. Die angebauten Philips-Tauchtrimmer haben den Vorteil großer Stabilität und eines weiten Kapazitätsbereiches, so daß der Abgleich kaum Schwierigkeiten bereitet.

Die in **Bild 4** gezeichneten Kurven zeigen, daß sogar über einen wesentlich höheren Frequenzbereich als er für die Erfassung der Amateurbänder notwendig ist, praktisch gleiche Steuerspannung für die folgende Stufe zu erzielen ist. Versuche haben außerdem ergeben, daß Rundfunkstörungen mit dem gleichen Sender nach Umbau der bisher einzeln abzustimmenden Stufen auf Bandfilter in erheblichem Maße zurückgegangen sind, obwohl sonst keine zusätzlichen Abschirmungsmaßnahmen vorgenommen worden waren. Im Hinblick auf die Zunahme der Besitzer eines Fernsehempfängers wird also auch von Seite der Störunterdrückung her dem Bau einfach zu bedienender und klar gegliederter Sender mit Bandfilterstufen erhöhte Bedeutung zukommen. DL 1 BB

[1]) Ing. Hannes Bauer, Bamberg, Hornthalstraße 8.



Links: Bild 2. Bandfilter für Steuersender

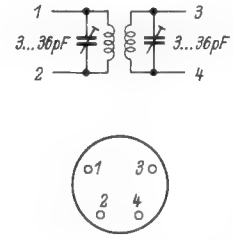


Bild 3. Prinzipschaltung der Sender-Bandfilter mit Sockelanschlußschema

Ein Kuriosum

Der beistehend abgebildete Eisen-Urdox-Widerstand (Typ EU IX), der in einem überprüften älteren Gerät gefunden wurde, ist ein augenfälliges Beispiel dafür, in welchem Maße auch ein solches Einzelteil Überbeanspruchungen zu ertragen vermag. Bei dem Glas-Tragstab fällt zunächst auf, daß er tiefschwarz gefärbt erscheint: eine Folge verdampften Metalls, und zwar sehr wahrscheinlich des Eisendrahtes. Außerdem aber ist der Stab so stark gekrümmt, daß das am oberen Ende angeordnete Urdox-Stäbchen bereits die Innenwand des Kolbens berührt. Diese Deformierung setzt aber eine vorangegangene Erwärmung auf etwa 500...700° C voraus, eine Temperatur, die im normalen Betrieb allenfalls der Eisendraht annimmt. Da nun aber das Glas ein schlechter Wärmeleiter ist, muß gefolgert werden, daß der Widerstand einmal während einer relativ langen Zeit sehr stark überlastet worden ist.

Einigermaßen überraschend aber erscheint es, wenn darunter die Betriebstüchtigkeit nicht gelitten hat, und dies war bei dem abgebildeten Widerstand, der nach wie vor seine Aufgabe in der Schaltung erfüllte, in der Tat nicht der Fall. -g

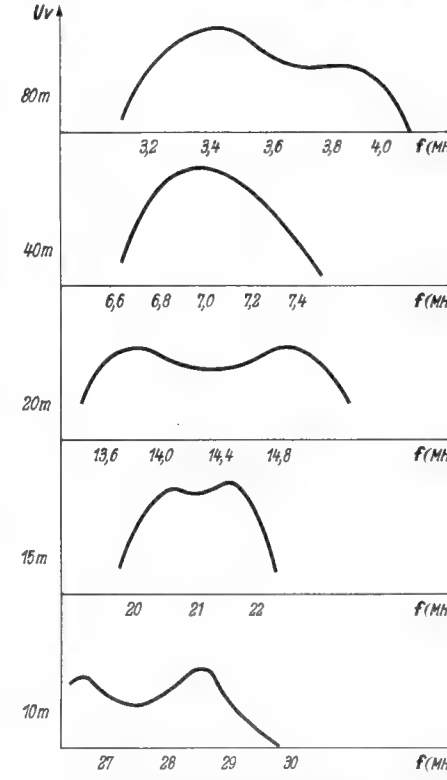


Bild 4. Spannungskurven eines Bandfilter-Steuersenders

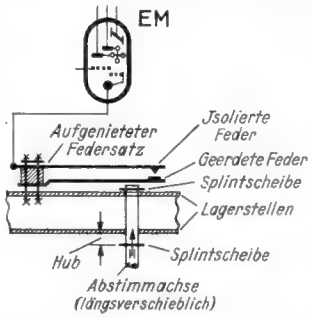
Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Größere Lebensdauer der Abstimm-Anzeigeröhre

Das Magische Auge zur Erleichterung der einwandfreien Abstimmung verliert leider seinen Wert oft nach der verhältismäßig kurzen Betriebsdauer von ein bis zwei Jahren dadurch, daß der Leuchtschirm ausbrennt und die Anzeige, besonders bei Tage, kaum mehr erkennbar ist.

Diesem Übel kann dadurch auf sehr einfache Weise abgeholfen werden, daß nur während der Einstellung eines Senders, also verhältnismäßig kurze Zeit, die Schirmspannung angelegt wird; sonst ist der Schirm spannungslos, er leuchtet also nicht. Die Lebensdauer der Röhre wird so auf ein Vielfaches verlängert.

Die konstruktive Einrichtung ist einfach und läßt sich bei fast allen Geräten mit Seilantrieb leicht einbauen. Die Antriebswelle des Abstimmorganes wird dazu achsial um etwa ein bis zwei Millimeter verschiebbar gemacht und durch eine Blattfeder, die am Chassis befestigt ist, herausgedrückt. Dieser Feder gegenüber steht ein Arbeitskontakt, der isoliert ist und mit der Katode der Anzeigeröhre verbunden wird. Dadurch wird der Anodenstrom dieser Röhre unterbrochen oder durch einen parallel zum Kontakt geschalteten Widerstand so stark herabgesetzt, daß der Schirm der Röhre nicht oder nur sehr schwach leuchtet. Durch leichtes Eindrücken des Abstimmknopfes tritt so die Anzeigeröhre nur während des Abstimmvorganges in Tätigkeit. Während der gesamten übrigen Betriebszeit aber ruht sie und wird geschont. Bei Röhren, die gleichzeitig der Verstärkung dienen, wird ein doppelt isolierter Kontakt verwendet, der dann in die Schirmzuleitung gelegt wird.



Mit Hilfe eines Federsatzes in der Katodenleitung des Magischen Auges wird die Spannung nur während des eigentlichen Abstimmvorganges angelegt. Die Abstimmachse wird zu diesem Zweck eingedrückt

Die Verbindung der Einrichtung mit dem Abstimmdrehknopf ist deshalb am zweckmäßigsten, weil nur dann die Bedienung mit einer Hand erfolgen kann. Als vorteilhafte Nebenerscheinung kommt noch hinzu, daß bei eventuellen Schlüssen in der Anzeigeröhre die Funktion des Gerätes selbst nicht unbedingt lahmgelegt ist, wenn die Einrichtung bis zur Reparatur nicht benützt wird. Dipl.-Ing. W. Scholze

Ferritantenne mit Verstärkung durch die Endröhre

In einen Empfänger des Jahrgangs 1950 sollte eine Ferritantenne eingebaut werden. Dabei ergab sich die Frage, ob der vorhandene Vorkreis durch die Ferritantenne ersetzt, oder ob eine Verstärkerröhre dazwischengeschaltet werden sollte. Ersteres wäre zweifellos billig gewesen, hätte aber nur geringe Empfindlichkeit erbracht. Die zweite Lösung schied wegen zu hoher Kosten aus. Der Netzteil hätte auch kaum die Mehrbelastung vertragen, da nachträglich schon ein UKW-Zusatzgerät eingebaut worden war. Daher wurde versucht, die steile Endpentode zur Hf-Verstärkung für die Ferritantenne heranzuziehen. Die Ferritantenne wurde mit einem Trolituldrehkondensator abgestimmt (Prinzipschaltung s. RADIO-MAGAZIN 1952, Heft 11, S. 355). Zwischen Nf-Kopplungskondensator und Gitter der Endröhre wurde nach **Bild 1** ein Widerstand von 100 kΩ gelegt. Die verstärkte Hochfrequenz wird vor der Drossel F 21 über 100 pF ausgekoppelt und an die MW-Antennenspule geführt, die vorher vom Wellenschalterkontakt abgetrennt wurde **(Bild 2)**. Infolgedessen konnte die alte Spulenschaltung beibehalten werden. Die Empfindlichkeit nach dem Einbau der Antenne war gut, die anderen Bereiche wurden nicht gestört. Eine Außenantenne für die anderen Bereiche konnte ungehindert angeschlossen bleiben.

Die bekannten Vorteile der Ferritantenne wiegen den Nachteil der getrennten Abstimmung und der Auspeilung auf. Wäre im Gerät mehr Platz vorhanden gewesen, so hätte man einen Dreifachdrehkondensator einbauen können, dessen einer Sektor dann die Abstimmung der Ferritantenne übernommen hätte.— Wenn zwischen Anode und Gitter der Endröhre eine Gegenkopplung liegt, so ist zu prüfen, ob diese stört.

Es ist anzunehmen, daß die vorgeschlagene Schaltung im Batterie-Kofferempfänger von Bedeutung sein könnte, gestattet sie doch eine wesentliche Verstärkungserhöhung ohne nennenswerte Mehrkosten. Wegen der Röhrenersparnis dürfte sie auch im vorsichtig kalkulierten kleinen Heimsuper von Bedeutung sein. K.-H. Montué

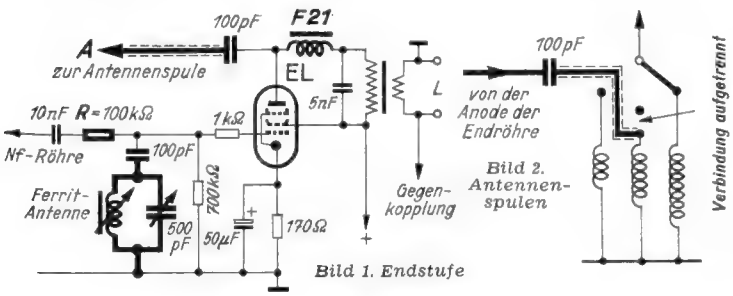


Bild 1. Endstufe

Bild 2. Antennenspulen

6 charakteristische Eigenschaften der Lorenz-Bildröhre Bs 42 R-3 Bildgröße 27 x 36 cm

Zylindrische Schirmfläche
verhindert störende Reflexe von Fremdlicht

Metallisierter Leuchtschirm
konzentriert das Licht nach vorne, Helligkeit und Bildkontrast beträchtlich erhöhend

Chamois getönte Leuchtfarbe
gibt warme Bilder, reich an Halbtönen

Elektrostatische Fokussierung
hält die Bilder scharf bis zum Rande

Automatisch regulierte Bildschärfe
erspart besonderen Bedienungsknopf

Günstig bemessenes Strahlsystem
sichert lange Lebensdauer von etwa 3000 Betriebsstunden oder mehr als 3 Jahren bei täglicher Benutzung

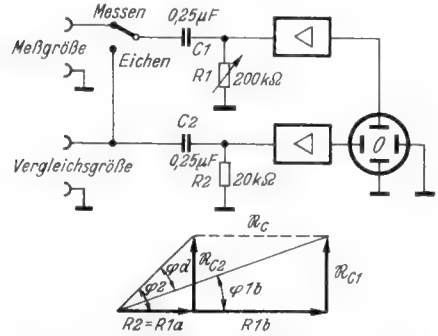
LORENZ

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

FUNKSCHAU - Auslandsberichte

Einfache Phasenwinkelmessung

J. A. Rudisill jr. beschreibt eine überraschend einfache Methode zur Messung von Phasenwinkeln, die weder reine Sinusschwingungen noch gleiche Amplituden voraussetzt und keine Ausmessung von Schirmbildern erfordert. Wie das **Schaltbild** zeigt, ist auch der Einzelteilaufwand denkbar gering. Wenn C1 und C2 (zur Erleichterung der Auswertung) gleich groß gemacht werden, wählt man für R1 zweckmäßig den fünf- bis zehnfachen Wert von R2. In Stellung „Eichen" wird R1 so eingestellt, daß sich am Oszillografenschirm eine enge Ellipse (bei Sinusschwingungen eine Gerade) ergibt. Dieser Widerstandswert R1a wird gemessen und notiert, falls R1 nicht vorher schon genau in Ohm (oder auch in Phasenwinkeln) geeicht wurde. Nach Umschalten auf „Messen" wird R1 neu eingestellt, bis sich wieder die gleiche Ellipse oder Gerade auf dem Oszillografenschirm ergibt; der jetzige Wert R1b wird wieder gemessen bzw. abgelesen.



$$\varphi 1b = \operatorname{arctg} \frac{\Re_{C1}}{R1b} = \operatorname{arctg} \frac{1}{\omega C1 \cdot R1b}$$

$$\varphi 2 = \operatorname{arctg} \frac{\Re_{C2}}{R2} = \operatorname{arctg} \frac{1}{\omega C2 \cdot R2}$$

$$\varphi d = \varphi 2 - \varphi 1b$$

Phasenwinkelmessung mittels zweier RC-Glieder

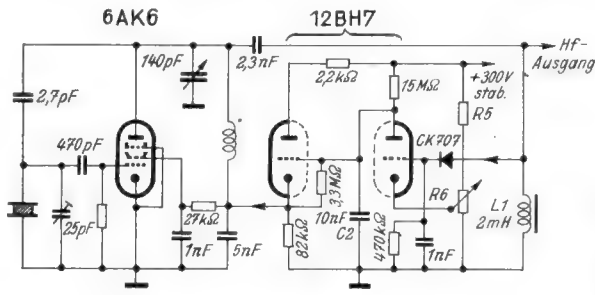
Bei bekannter Meßfrequenz erhält man nun die Phasenwinkel aus den im Schaltbild angegebenen Formeln. Die dort eingetragenen Einzelteilwerte gelten als Beispiel für eine Frequenz von 400 Hz. Wie man sieht, hängt die Genauigkeit der Phasenwinkelbestimmung nur von der Genauigkeit ab, mit der die Kondensatoren und Widerstände sowie die Frequenzen gemessen werden können. Die in den Oszillografenverstärkern auftretenden Phasenverschiebungen können berücksichtigt werden, indem man die Differenz der in Stellung „Eichen" resultierenden Phasenwinkel der bei der Messung errechneten Phasenwinkeldifferenz zuzählt bzw. von ihr abzieht. hgm

(Electronics, Sept. 1952, 228 ff.)

Oszillator mit stabilisierter Ausgangspannung

Sherwin Rubin entwickelte einen Gleichstromverstärker zur Amplituden-Stabilisierung von Hf-Oszillatoren, der in vielen Fällen auch nachträglich eingebaut werden kann. Das **Bild** zeigt ein Anwendungsbeispiel mit einem quarzgesteuerten Oszillator für eine Frequenz zwischen 1,8 und 19,5 MHz. Die Oszillator-Ausgangsspannung wird in einer Kristalldiode gleichgerichtet und als Gleichspannung in einem zweistufigen direktgekoppelten Gleichstromverstärker verstärkt. Die zweite Stufe dieses Verstärkers ist als Katodenverstärker geschaltet, dem die Anoden- und Schirmgitterspannung des Oszillators entnommen wird. Dadurch verursacht eine Erhöhung der Hf-Ausgangsspannung eine Verringerung des Katodenpotentials der zweiten Stufe und damit eine Herabsetzung der Oszillator-Betriebsspannung, die wiederum der Ausgangsspannungs-Erhöhung entgegen wirkt.

Die Höhe der Hf-Ausgangsspannung läßt sich durch Änderung der Gleichstromverstärkung und diese am Potentiometer R6 einstellen. R5 und R6 werden so bemessen, daß ein Querstrom von 2 mA fließt. Die Drossel L1 schließt den Gleichstromweg für die Kristalldiode; der Kondensator C2 verhindert eine niederfrequente Schwingneigung des Verstärkers. Eine 30%ige Änderung der Heiz- oder der Anodenspannung verursacht bei der Musterschaltung nur 3% Änderung der Hf-Ausgangsspannung. Auch Alterungseinflüsse werden durch diese Schaltung weitgehend herabgesetzt. hgm



Schaltung zur Amplituden-Stabilisierung eines Hf-Oszillators

(Electronics, Oktober 1952, 154...155.)

Aluminiumdrähte

Um gegen Kupferverknappung gewappnet zu sein und auftretende Engpässe zu überbrücken, hat man sich in Amerika eingehend mit der Verwendbarkeit von Aluminiumdrähten befaßt. Seitdem man die Verzinnung von Aluminium in Ultraschallbädern beherrscht, sind Aluminiumdrähte fast überall an Stelle von Kupferdrähten verwendbar geworden. Leichterem Gewicht, geringerem Preis und kleinerer Korrosionsanfälligkeit für Säuredämpfe steht als einziger Nachteil der für gleiche Leitfähigkeit größere Querschnitt gegenüber. Aluminiumdrähte haben sich bei kommerziellen und privaten Interessenten bereits gut eingeführt. Sie werden vorzugsweise mit Durchmessern zwischen 0,5 und 1,15 mm angewendet. Ultraschallgeneratoren bis zu 1 kW Leistung bei 20 kHz ermöglichen die laufende Verzinnung der Drähte mit Verarbeitungsgeschwindigkeiten, wie sie in der Drahtfabrikation üblich sind. hgm

(Electronics, Sept. 1952, 16, 18)

Ablenkschaltung mit konstantem Widerstand für Fernsehkameras

Die Einführung des Vidicons, einer kleinen lichtempfindlichen Katodenstrahlröhre mit elektromagnetischer Abtastung, ließ das Bedürfnis nach einer Horizontal-Ablenkschaltung entstehen, bei der die Ablenkspule z. B. 30 bis 100 m von der übrigen Schaltung entfernt sein kann. Nur so sind nämlich die kleinen räumlichen Abmessungen (25 mm ⌀, 160 mm Länge) des Vidicons für tragbare Fernsehkameras voll auszunutzen. Eine von A. W. Vance vorgeschlagene Schaltung (USA Patent 2559525) ermöglicht diese große räumliche Trennung der Ablenkspule vom zugehörigen Verstärker und wird heute weitgehend bei den Aufnahmegeräten für industrielles Fernsehen benutzt. Sie beruht auf dem seit langem bekannten Effekt, daß die Parallelschaltung einer Spule mit einem Kondensator dann aperiodisch ist, wenn beide in Serie mit je einem Widerstand gleicher Größe liegen, dessen Wert der Wurzel aus dem L/C-Verhältnis gleich ist. Außerdem ist bekannt, daß man die kritische Dämpfung erreicht, wenn der Gesamtwiderstand der zweifachen Wurzel aus dem L/C-Verhältnis entspricht. Ein solcher Kreis erscheint am Ende einer Übertragungsleitung gleichen Wellenwiderstandes als ohmscher Abschlußwiderstand. Im vorliegenden Fall wird der Wicklungswiderstand der Ablenkspule durch einen Serienwiderstand zu dem erforderlichen Wert ergänzt und beiden ein Kondensator mit einem ebenso großen Serienwiderstand parallelgelegt. Damit ist es möglich, eine lineare Horizontalablenkung über ein langes Kabel verzerrungsfrei durchzuführen. R. C. Webb behandelt die Theorie der Schaltung und den Rechnungsgang für die optimale Dimensionierung der Einzelteile. hgm

(RCA Review XIII, September 1952, 335...343.)

Das Rauschen von Transistoren

Keonjian und Schaffner behandeln auf Grund theoretischer Überlegungen und praktischer Meßergebnisse das Rauschen von Transistoren und seine Berechnung und beschäftigen sich mit der Ermittlung des günstigsten Signal/Rausch-Verhältnisses bei Nadel- und Flächentransistoren. Danach unterscheidet sich das Transistor-Rauschen wesentlich vom thermischen und Schrotrauschen, da seine Rauschleistung umgekehrt proportional der Frequenz verläuft. Infolgedessen enthält jede Oktave eines Frequenzbandes bei Transistoren die gleiche Rauschleistung.

Für praktische Überlegungen faßt man zweckmäßig die Rauschquellen von Collector- und Emitterkreis zusammen und gibt für den Transistor eine Rauschzahl an, die sich aus dem Quotienten der gesamten Ausgangsrauschleistung zum thermischen Rauschanteil des Eingangswiderstandes (d. h. der Quelle) ergibt. Bei einer Frequenz von 1000 Hz liegen beispielsweise die Rauschzahlen von Nadeltransistoren zwischen 40 und 60 db und die von Flächentransistoren zwischen 10 und 25 db.

Bei einem gegebenen Transistor hängt die Rauschzahl von der Grundschaltung und von seinem Arbeitspunkt ab. Für schmale Bandbreiten kann die Rauschzahl als unabhängig von der Bandbreite angesehen werden, während im übrigen die Rauschleistung vom Verhältnis der ein Frequenzband einschließenden Grenzfrequenzen abhängt. hgm

(Electronics, Febr. 1953, 104...107.)

Metallisierte Kunststoff-Leisten

Die hochglanzpolierten metallischen Überzüge auf Kunststoffen, wie sie in Amerika z. B. für Zier-, Skalen- und Abdeckleisten an Fernsehgeräten beliebt sind, können nach einem komplizierten Verfahren der Erie Resistor Corp. sehr genau und dauerhaft aufgebracht werden. Die aus der Spritzgußpresse kommenden, zunächst noch durchscheinenden Polystyrol-Leisten werden in einem elektrischen Ofen ausgehärtet, wobei sie auf ihre Sollabmessungen schwinden. Aufschriften, z. B. Skalenzahlen, werden in Kastanienbraun heiß aufgepreßt und mit durchsichtiger Elfenbeinfarbe überspritzt. In einem klimatisierten Raum wird dann die Skalenrückseite mit Goldfarbe bespritzt. Hierbei deckt man ebenso wie bei den folgenden Operationen die nicht zu behandelnden Stellen durch Masken ab. Teile der Goldschicht erhalten dann einen Silberüberzug, der im Vakuum aufgedampft wird. Bevor die so aufgebrachten Metallüberzüge poliert werden, versieht man noch die Rückseite der Leiste mit einem aufgespritzten Schutzlacküberzug.

(Modern Plastics 12/1952) hgm

Ela-Technik, Bauelemente, Meßeinrichtungen

Neuerungen von der Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Ausstellung

Neben den vielen neuen Rundfunkgeräten und Fernsehempfängern beschert uns die diesjährige Ausstellung auch eine Fülle von neuen Ela- und Phonogeräten, über die wir hier eine kleine Vorschau geben. Auch bei ihnen ist äußerlich vielfach der Zug zur Verkleinerung der Abmessungen und, besonders bei Geräten für den Publikumsgebrauch, eine Erhöhung des Bedienungskomforts sowie eine geschmackvolle Ausstattung festzustellen. Selbstverständlich wird dabei überall der Breitbandwiedergabe Rechnung getragen. Obere Grenzfrequenzen von 18 000...20 000 Hz bei Ela-Anlagen sind heute fast selbstverständlich.

Kleinbauweise und UKW-Technik forderten neue Bauelemente. Noch besser als in fertigen Geräten kann man diese Neukonstruktionen an den Ständen der Einzelteilindustrie kennenlernen.

Ein Spezialgebiet, dessen Umfang ebenfalls ständig anwächst, ist die Meßtechnik. Von formschönen Einbauinstrumenten und hochohmigen Universalmeßgeräten bis zum vollständigen Fernsehempfänger-Abgleichplatz mit Wobbler und Oszillograf sind alle Ausführungsformen neuzeitlicher Meßgeräte und -einrichtungen auf der Ausstellung vertreten.

Verstärker und Lautsprecher

Mischpultverstärker

Industriell hergestellte Verstärker für Ela-Anlagen werden heute meist als Mischpultverstärker ausgebildet, weil die Übersicht und die Bedienung dadurch sehr vereinfacht werden. Selbst bei Verstärkerserien mit verschiedenen Ausgangsleistungen baut man jede Leistungsgruppe als vollständige Mischpultanlage auf.

So schloß z. B. Philips die Lücke zwischen den bisherigen 20- und 80-Watt-Mischpultverstärkern in Tischausführung durch den 35-Watt-Verstärker EL 6410. Er besitzt vier regel- und mischbare Eingänge für zwei Mikrofone, einen Plattenspieler oder ein Tonbandgerät und den Rundfunkempfänger. Ferner ist ein gesondert regelbares Höhen- und Tiefenfilter vorhanden. Übersteuerungen bei Sprachübertragungen durch verschieden lautes Sprechen der Redner werden durch einen abschaltbaren Begrenzer mit automatischer Tiefenentzerrung vermieden.

Bild 1. Breitband-Mischverstärker V 111 mit den geringen Abmessungen 270 x 105 x 160 mm (Klein & Hummel). Die Grundfläche ist kleiner als ein halbes DIN A 4-Blatt. Auf der Vorderseite befinden sich, übersichtlich angeordnet, die Regler für Tonabnehmer-, Rundfunk- und Mikrofon-Eingang sowie die Knöpfe für die Höhen- und Tiefenregelung

Kurzdaten:

Empfindlichkeit am Mikrofoneingang: 1,2 mV an 500 kΩ
Frequenzgang: 30...15 000 Hz ± 2 db
Röhrenbestückung: 3 × EF 40, ECC 40, EF 22, 2 × EL 34, 2 × AX 50, EZ 40
Ausgangsleistung: 35 Watt
Ausgangsspannungen: 10, 25, 35, 50, 70 und 100 V
Umschaltbar für die üblichen Netzwechselspannungen
Leistungsaufnahme: 150 Watt
Preis: 1250 DM.

Ein Breitband-Mischverstärker Typ V 111 mit erstaunlich geringen Abmessungen wird von der Firma Klein & Hummel, Stuttgart, ausgestellt. Die Grundfläche dieses 15-Watt-Verstärkers ist mit 270 × 105 mm kleiner als ein halbes DIN A4-Blatt. Die Höhe beträgt nur 160 mm **(Bild 1)**. Der Frequenzgang ist dank einer besonderen Gegentaktendstufe und eines hochwertigen Ausgangsübertragers ungewöhnlich geradlinig. Zwischen 50 und 20 000 Hz ist die Abweichung geringer als 1 db.

Bild 2 zeigt das Prinzip der Endstufe. Sie arbeitet ohne besondere Phasenumkehrröhre. Die Ge-

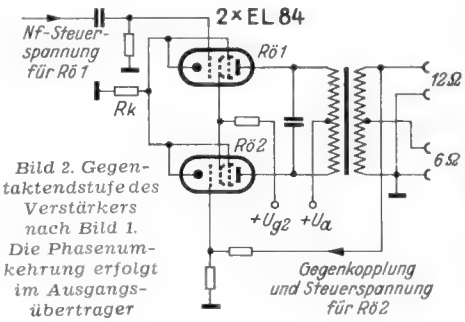
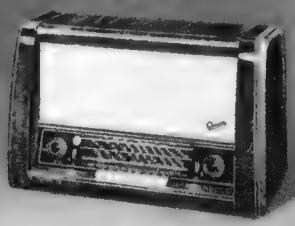


Bild 2. Gegentaktendstufe des Verstärkers nach Bild 1. Die Phasenumkehrung erfolgt im Ausgangsübertrager

UKW Spitzenleistungen

UKW-SPITZENSUPER 176 W

11 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EC 92, EL 84, EL 84, EM 34, B 250 c 140), 9/12 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, 15 W Gegentaktendstufe, Breitband-Konzert-Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 528,-

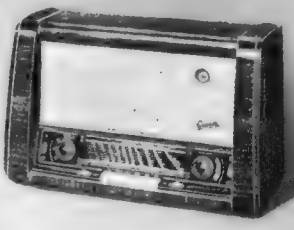


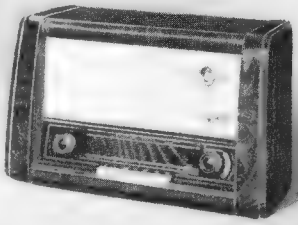
UKW-GROSS-SUPER 174 W

9 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, SSFB 250 c 90), 7/12 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, UKW-Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, Breitband-Lautsprecher-Kombination (2 Lautsprecher), getr. Höhen- u. Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 418,-

UKW-SUPER 171 W

8 Röhren, (EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, B 250 c 75), 6/9 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, drehbare Ferritantenne, doppelte Störbegrenzung, Ratiodetektor, Lautsprecher-Kombination (2 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeige, Graetz-Sparschaltung DM 338,-



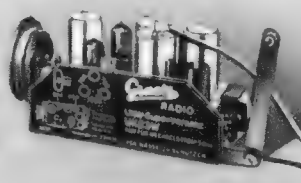


UKW-SUPER 170 W

8 Röhren, (EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 c 75), 6/10 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, doppelte Störbegrenzung, Ratiodetektor DM 299,-

UKW-EINBAUSUPER UK 83 W

9 Kreise, 3 Röhren mit 4 Funktionen, 2 Germaniumdioden und Trockengleichrichter, Vorstufensuper, Ratiodetektor, eigener Netzteil, **Einbau in fast alle Geräte jeden Fabrikats möglich** Röhren (W): ECC 81, EF 41, EF 41, RL 231 DM 109,-



Graetz RADIO

Wir stellen aus:
Große Deutsche Rundfunk-Phono- und Fernsehausstellung, Düsseldorf, Halle A 1 (Graetz-Halle) vom 29. 8. bis 6. 9. 1953

Ein musikalisches Ereignis

für alle Plattensorten

ist der neue Plattenwechsler ELAC-MIRACORD 5, der zugleich auch als automatischer Spieler verwendet werden kann. Sein moderner Abwurfmechanismus schont das kostbare Schallplattenmaterial in einer bisher unerreichten Weise. Das neue Kristallsystem KST 8 sorgt für eine brillante und völlig naturgetreue Klangwiedergabe.

Einbau in jedes Tonmöbel

Repetiereinrichtung

Bedienung durch Drucktasten

5-stufiges Pausenwerk

jederzeit Nachlademöglichkeit

eingebautes Geräuschfilter

überragende Tonqualität

ELAC Miracord 5

der dreitourige Plattenwechsler mit den entscheidenden Vorzügen für anspruchsvolle Musikfreunde

ELAC KIEL

Electroacustic · GmbH

Bei Einsendung dieses Abschnittes und 20 Pfg. in Briefmarken erhalten Sie unser PHONO ABC

gensspannung wird an der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers abgegriffen. Dies ergibt gleichzeitig die starke Gegenkopplung.

Kurzdaten:

Nf-Eingangsspannungen: 0,5 V am TA-Eingang
50 mV am Rundfunkeingang
1 mV am Mikrofoneingang

Höhenregler: 25 db bei 10 000 Hz

Tiefenregler: 10 db bei 50 Hz

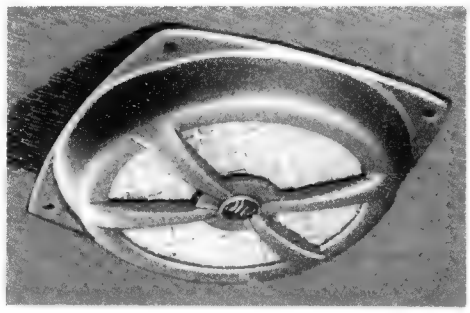
Leistungsaufnahme: ca. 48 Watt, entsprechend einem Gesamtwirkungsgrad von 32 %. Infolge der geringen Leistungsaufnahme kann der Verstärker über einen Kaco-Wechselrichter aus einer Autobatterie betrieben werden.

Röhrensatz: EF 40, ECC 40, 2 × EL 84

Neue Gehäuselautsprecher

Neben dem Bau von Einbausystemen bemühen sich die Lautsprecherfirmen immer mehr darum, diese Systeme für bestimmte Zwecke auch gleich mit ansprechenden Gehäusen zu liefern. So bringt die Fa. Heco-Funkzubehör, Hennel & Co KG, Schmitten/Taunus, neben ihren sauber gearbeiteten Flach- und Tischlautsprechern einen neuen Eckenlautsprecher heraus. Er enthält ein 6-Watt-Chassis in einem rechtwinklig nach hinten zulaufenden geschmackvollen Gehäuse, das sich gut in Raumecken unterbringen läßt. Dadurch ergibt sich bekanntlich eine gleichmäßige Schallabstrahlung für hohe und tiefe Frequenzen, weil die Wände als Schallführung wirken.

Der nun in seiner endgültigen Form herausgebrachte Auto-Zweitlautsprecher ist als Hecklautsprecher gedacht. Man kann ihn aber auch herausnehmen und an eine faltbare Schallwand anstecken, wobei gleichzeitig die erforderlichen Anschlüsse hergestellt werden. Damit ist dieser Lautsprecher im Wagen, im Zelt oder im Freien universell zu verwenden.



Heco-Omnibus Flachlautsprecher an der Innendecke eines Kraftwagens. Bei einer Bautiefe von nur 30 mm kann dieser Lautsprecher leicht an den stoffbespannten Innenwänden und Decken von Omnibussen angebracht werden, ohne aufdringlich zu wirken

Für Omnibusse, Straßenbahnen usw. wurde ein Omnibus-Lautsprecher entwickelt. Infolge einer besonderen Flachbauweise besitzt er, bei 150 mm Konusdurchmesser, eine Einbautiefe von nur 30 mm **(Bild)**. Das mit 4 W belastbare Lautsprechersystem besitzt gute Klangeigenschaften.

In dem umfangreichen Fertigungsprogramm an Einbauchassis sind vier neue preiswerte Hoch- und Tieftonkombinationen hervorzuheben. Sie bestehen aus bewährten Lautsprecherchassis von 20 bis 30 cm Durchmesser bzw. Oval-Systemen, in deren Mitte ein leistungsfähiger Kristall-Lautsprecher mit Metallmembran angeordnet ist. Damit ergeben sich eine fast geradlinige Frequenzkurve von 45 bis 16 000 Hz sowie eine gute Klangverteilung, so daß auch bei engen Einbauverhältnissen die beste Wiedergabe erzielt wird.

Wasserfest imprägnierte Lautsprecher

Bei Lautsprechern, die im Freien betrieben werden sollen und die zum Einbau in Exportgeräte bestimmt sind, bereitet es stets viel Mühe, Spezialmembranen zu schaffen, die die ursprünglichen akustischen Systemeigenschaften nicht verändern. Saba hat jetzt ein Imprägniermittel gefunden, das normale Papiermembranen völlig wasser- und tropenfest macht, ohne akustische Mängel hervorzurufen.

Die Wasserfestigkeit wurde sehr eindrucksvoll an einem Demonstrationsstück bewiesen das auf der Hannoverschen Messe ausgestellt war. Ein Uhrwerk tauchte einen tropenfest imprägnierten Lautsprecher in ein Wasserbassin ein und hob ihn nach einigen Sekunden wieder heraus. Obgleich das Wasser aus dem System herauslief, war die Tonwiedergabe völlig klar. Durch die direkte Feuchtigkeitseinwirkung waren weder Membran noch deren Zentrierung beschädigt worden.

Saba-Tropenlautsprecher bei der Tauchprobe

Phonogeräte und Zubehör

Neue Philips-Phonokoffer

Die Deutsche Philips GmbH zeigt auf der Funkausstellung ihr vollständiges, jetzt aus neun verschiedenen Typen bestehendes Phonogeräteprogramm des Berliner Werkes. Neben dem bekannten Phonokoffer I in Bakeliteausführung und dem Phonokoffer III mit eingebautem Wiedergabeteil wird jetzt eine Ausführung II geliefert **(Bild)**. Sie stellt gewissermaßen die Luxusausführung des Phonokoffers I dar. Der Plattenspieler ist für drei Geschwindigkeiten umschaltbar. Der federleichte Tonarm mit 9 g Auflagegewicht ist einfach von Normal- auf Mikrorillen umzuschalten. Im Kofferoberteil befindet sich ein ausknöpfbares Schallplattenfach, das bis zu zehn Schallplatten mit 30 cm Durchmesser aufnehmen kann. Nimmt man das Schallplattenfach heraus, dann hat man die Möglichkeit, den Koffer während des Abspielens einer Platte zu schließen. Man kann aber auch das gesamte Kofferoberteil abnehmen, damit es bei der Bedienung nicht stört. Das Gerät wird in Cord - Ausführung geliefert. Das dunkelbraune Innenfutter ist in der Farbe harmonisch auf das Laufwerk und den Cordbezug abgestimmt.

Als weiteren neuen Phono - Gerätetyp liefert die Deutsche Philips jetzt auch den Zehn-Plattenwechsler in einer kunstledernen Box. — Das gesamte Programm besteht aus vier Einfachplattenspielern, zwei Einfachplattenspielern mit Nf-Verstärker und drei Plattenwechslern. Fünf dieser Geräte sind als Chassis zum Einbau in Rundfunkempfänger oder Tonmöbel gedacht, während vier Modelle als selbständige Koffergeräte konstruiert sind. Damit wird für jeden Zweck und jeden Anspruch eine geeignete Abspieleinrichtung zur Verfügung gestellt.

Philips-Phonokoffer II in Luxusausführung. Das Schallplattenfach im Deckel kann ausgeknöpft werden

Neue Kristall-Duplosysteme für Tonabnehmer

Die ansteigende Qualität der Schallplatten und die im gleichen Maße verbesserte Wiedergabe moderner Rundfunkempfänger veranlaßten die Konstrukteure von Tonabnehmern, dem Kristallsystem erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Dieses entscheidende Glied in der Kette zwischen den haarfeinen Schallrillen und dem menschlichen Ohr bedurfte weiterer Verbesserungen, denn auf den nach neuesten Verfahren aufgenommenen Schallplatten ist viel mehr „drauf", als ein weniger guter Tonarm abnehmen kann.

Wie immer in der Technik ist auch hier eine gute Leistung nicht nur die Summe guter Eigenschaften, sondern häufig auch die glückliche Kombination und geschickte Ausnutzung bestimmter Erscheinungen — und manchmal auch die Wahl des besten Kompromisses.

Es soll nachfolgend bei der Besprechung der neuen Elac-Duplo-Kristallpatrone KST 8 gezeigt werden **(Bild 1)**, daß es gelungen ist, einige Eigenschaften der Kristallpatrone so zu verbessern, daß ein hochwertiges Umwandlungsglied für die mechanischen Schwingungen der Schallplattenrillen in elektrische Spannungswerte entstanden ist

Bild 1. Duplo-Kristallsystem KST 8 der Elac

Die Verbesserungen können in sechs Kategorien eingeteilt werden:

1. Rückstellkraft

Unter der Rückstellkraft versteht man bekanntlich den erforderlichen Kraftaufwand zum Auslenken der Saphirspitze um 100 μ (0,1 mm) aus der Ruhelage. Beim neuen KST 8 liegt dieser Wert bei nur noch 3 g (bisherige Werte 4...7 g). Damit werden zwei Verbesserungen erreicht:

a) die Abnutzung der Rillenflanken, auf denen der Saphir gleitet, wird wesentlich geringer,

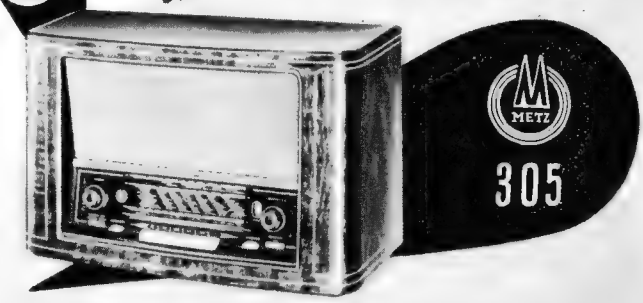
b) man kommt mit einem sehr geringen Auflagegewicht aus, ohne daß der Tonarm bei großen Amplituden springt bzw. Verzerrungen auftreten. Bei dem KST 8 genügen 7 g Auflagegewicht.

Die dynamische Rückstellkraft ist in den unteren Frequenzbereichen gleich der statischen und steigt mit wachsender Frequenz an **(Bild 2)**.

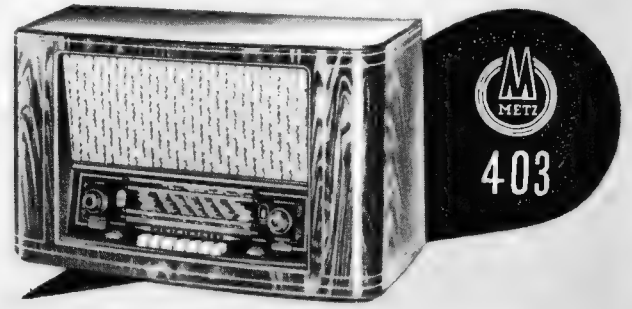
2. Empfindlichkeit

Sehr günstig ist die bei Normal- und Mikrorillen gleiche Spannungsabgabe der Patrone; in beiden Fällen beträgt sie ca. 0,7 V_{eff} bei 1000 Hz. Das entspricht 86 mV pro cm sec^{-1} Auslenkgeschwindigkeit bei Normalplatten bzw. 115 mV pro cm sec^{-1} bei Mikrorillenabtastung (bezogen

3 vollendete Modelle



9 UKW/7/8 AM-Kreis-Drucktastensuper mit Raumklangreglern
Rauscharme UKW-Vorstufe - 6 W Oval - Raumklang-, statischer Hochtonlautsprecher - Stufenlose Raumklang- Baß- und Höhenregler mit Anzeige - Bandbreitenregelung - Getrennte Abstimmung für AM und UKW - Schwungradantrieb - Eingebaute UKW-Antenne - Ausführung F mit eingeb. drehbarer Ferritstab-Antenne - Edelholzgehäuse 58 x 37 x 29 cm.
Best.: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, EM 85, Selen
(EF 41 als AM-Vorstufe bei Ausführung F)



9 UKW/7/8 AM-Kreis-Hochleistungssuper m. Gegentaktendstufe
Rauscharme UKW-Vorstufe - 8 W Oval-Raumklang-, statischer Hochtonlautsprecher - Stufenlose Raumklang- Baß- und Höhenregler mit Anzeige - Bandbreitenregelung - Getrennte Abstimmung für AM und UKW - Schwungradantrieb - Eingebaute UKW-Antenne - Ausführung F mit eingeb. drehbarer Ferritstab-Antenne - Edelholzgehäuse 66 x 39 x 30 cm.
Bestückung: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EAF 42, EL 41, EL 41, EM 85, Selengleichrichter
(EF 41 als AM-Vorstufe bei Ausführung F)

Ein technisch ausgereifter Fernseh-Tischempfänger
21 Röhren mit Bildröhre MW 36-44 - Bildfläche 29 x 22 cm - 10 Fernseh- und 2 Reservekanäle - Intercarrier-Verfahren - Ratiodetektor - Hochempfindliche HF-Vorstufe mit PCC 84 - Wirksame Störunterdrückung - Hohe Kippstabilität durch Spezialschaltung - Schwungradstabilisierung - Phasensynchronisierung - Ovallautsprecher - Stufenlose Klangblende - Eingebauter Breitbanddipol - Elegantes Edelholzgehäuse 58,4 x 45 x 45 cm.

Metz
APPARATEFABRIK
FÜRTH · BAY.

auf 10 000 Hz und 1 MΩ Abschlußwiderstand). Daher wird beim Übergang von der einen zur anderen Plattenart trotz kleinerer Amplitude der Mikrorille keine Nachregelung der Lautstärke erforderlich, sieht man einmal vom individuellen Pegel jeder Schallplatte ab.

3. Bandbreite

Wie die Frequenzkennlinien **(Bild 3)** zeigen, die bei der Abtastung von Normalplatten (78 U/min) aufgenommen worden sind, liegt der ohne Resonanzspitzen übertragene Frequenzbereich zwischen 30 und 14 000 Hz. Entsprechend den Abschlußwiderständen (A, B und C) kann vorzugsweise die Baßanhebung in weiten Grenzen variiert werden, so daß dem jeweiligen Schneidfrequenzgang mit unterschiedlichem Übergang zwischen Baßabsenkung und Höhenanhebung entsprochen werden kann.

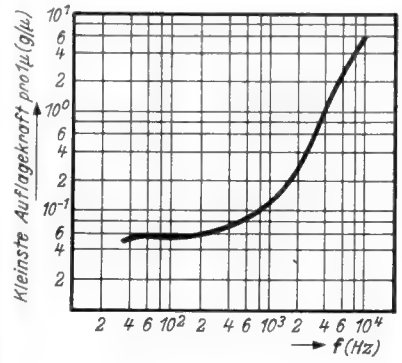


Bild 2. Kleinste Auflagekraft in Abhängigkeit von der Frequenz bezogen auf eine konstante Auslenkung von 1μ = 10^{-6}m für das Kristallsystem KST 8 A und C

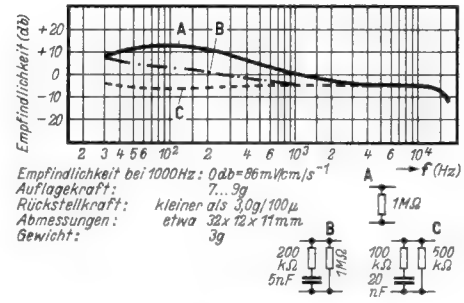


Bild 3. Frequenzkurven und technische Daten des Kristallsystems KST 8A. Die Frequenzkurven beziehen sich auf Erregung mit konstanter Auslenkgeschwindigkeit bei einem Abschluß des Systems mit den drei Anordnungen A, B und C

4. Verzerrungen

Der harmonische Klirrfaktor ist selbst bei den größten auf Schallplatten vorkommenden Amplituden und bei einer Auflagekraft von 7...9 g sehr gering.

Der Intermodulationsklirrfaktor beträgt auch bei den höchsten Aussteuerungen der Schallplatten (z. B. bei Abtastung der größten Amplitude der DGG Schallplatte Nr. 68450 A) nur wenige Prozent und ist damit unhörbar klein.

5. Austauschbarer Saphir

Die Feder mit beiden aufgesetzten Saphiren kann leicht und ohne Werkzeug vom Besitzer selbst ausgewechselt werden. Die Frage bleibt offen, wie dem „Musiknormalverbraucher" das Auswechseln schmackhaft gemacht werden kann, denn meistens sieht der Besitzer seinen Saphir als Dauernadel an.

6. Sicherheit gegen Feuchtigkeit

Dank einer Spezialbehandlung des Kristallelementes arbeitet es auch bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit. Selbst bei 100 % relativer Luftfeuchtigkeit tritt keine Zerstörung ein.

*

Dual hat ebenfalls ein neues **Duplo - Kristallsystem** unter der Bezeichnung CSD 1 herausgebracht. Die Daten sind

a) mechanisch:
Rückstellkraft max. 5 g/100 μ
Auflagegewicht 9 g

b) elektrisch:
Empfindlichkeit bei 1000 Hz: 122...190mV pro cm/sec⁻¹
Ausgangsspannung bei Normalplatte: etwa 1,5 V_{eff}
Frequenzbereich: 20 Hz...15 kHz
Scheinwiderstand bei 800 Hz: 250 kΩ (kapazitiv)

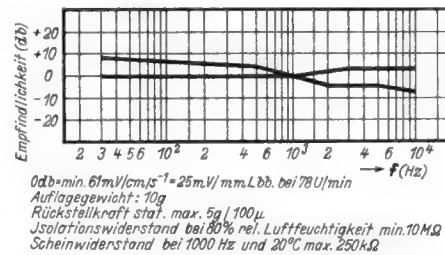


Bild 4. Toleranzwerte für die Frequenzkurve des Dual-Duplosystems CSD 1

Bild 4 gibt die interessante „Toleranzkurve" des CSD 1 wieder. Die Werte der Toleranzfelder des Frequenzganges beziehen sich auf Erregung mit konstanter Geschwindigkeitsamplitude, auf einen Abschlußwiderstand von 100 kΩ und auf die Messung mit Normalsaphir. In der Fertigung werden diese Werte eingehalten. Bei Abtastung mit Mikrorillensaphir (Abschluß: 1 MΩ) sinkt die Frequenzkurve von 2 kHz bis 10 kHz um 15 db und ermöglicht damit einen Ausgleich der im allgemeinen ebenfalls 15 db betragenden Höhenanhebung im Schneidfrequenzgang (vgl. RADIO-MAGAZIN Nr. 8, 1952, S. 269). Neben den guten akustischen Eigenschaften zeichnet sich dieses System durch äußerst geringe Auslenkkräfte aus, die z. B. beim Abtasten von Mikrorillen-Platten unter 2 g liegen.

K. T

Kristalltonabnehmer mit Studioqualität

Eine Neukonstruktion mit wesentlich verbesserten Eigenschaften sind die Kristall-Tonabnehmer-Systeme TO-284 (**Bild 1**) der Ronette GmbH, Hinsbeck/Rhld.

Kurve A in **Bild 2** zeigt die Ausführung TO - 284 - O bei einem Belastungswiderstand von 500 kΩ. Bemerkenswert sind das breite Frequenzband, der nahezu resonanzfreie Verlauf und die Anhebung im Gebiet der tiefen Frequenzen, durch die der bei Schallplatten aus schneidtechnischen Gründen notwendige Abfall in diesem Gebiet kompensiert wird, so daß eine zusätzliche Tiefenanhebung überflüssig ist.

Die Type TO-284-P, die äußerlich die gleichen Abmessungen hat wie die O-Type, ist eine Einheit mit Studioqualität. Mit einem Belastungswiderstand von 120 kΩ liefert sie einen innerhalb ± 2 db geradlinigen Frequenzgang von 25 bis 12 000 Hz (Bild 2, Kurve B), so daß durch nachfolgende Entzerrung jede Schallplattenschneidkurve berücksichtigt werden kann. Die Empfindlichkeit ist natürlich bei der P-Type geringer als bei der O-Type. Dieser Kompromiß zwischen Empfindlichkeit und Qualität muß aber bei allen elektroakustischen Wandlern geschlossen werden.

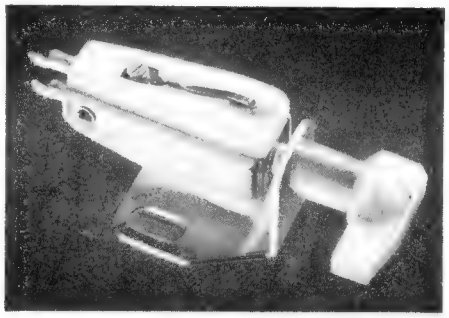


Bild 1. Ronette-Tonabnehmersystem TO 284

Die nichtlinearen Verzerrungen dieser Einheiten sind durch eine Intermodulationsmessung ermittelt. Dieses Meßverfahren, bisher noch wenig bekannt, liefert einen wesentlich besseren Einblick in die verzerrenden Eigenschaften, als der Klirrfaktor. Die Messung besteht darin, daß eine Spezialschallplatte abgetastet wird, auf der zwei Töne mit wachsender Schnelle aufgezeichnet sind. Bei der Wiedergabe treten dann durch die nichtlinearen Eigenschaften des Tonabnehmers neben diesen Grundtönen zusätzliche „Intermodulationstöne" auf, die unharmonisch zu den Grundtönen liegen und deshalb sehr störend wirken. Das Verhältnis der Amplituden dieser Nebentöne zu den Grundtönen liefert dann ein gutes Maß für die nichtlinearen Eigenschaften des Tonabnehmers.

Bild 3 zeigt den Verlauf der Intermodulation der beiden Typen O und P bei verschiedenem Auflagegewicht. Erst bei Werten von 20 cm/sec für die Geschwindigkeitsamplitude, die bei Schallplatten nur sehr selten vorkommen, beginnen diese Kurven ganz allmählich anzusteigen, und zwar bei der O-Type etwas stärker als bei der P-Type.

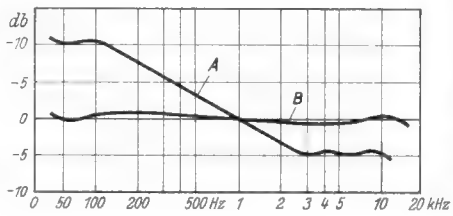


Bild 2. Frequenzgänge verschiedener Ausführungen. Kurve A = System TO 284-O, R = 500 kΩ, 0 db = 156 mV je cm/sec Kurve B = System TO 284-P, R = 120 kΩ, 0 db = 38 mV je cm/sec

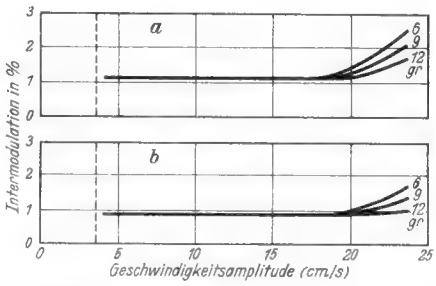


Bild 3. Intermodulationskurven. a = System TO 284-O, b = System TO 284-P

Eine nähere Betrachtung der TO-284-Einheiten zeigt, auf welche Weise es gelungen ist, die Intermodulation so gering zu halten. Der Grund für ein starkes Ansteigen der Intermodulation und auch des Herausspringens eines Tonabnehmers aus der Rille liegt daran, daß die dynamische Rückstellkraft zu groß ist. Sie wird im wesentlichen durch die Elastizität und die Masse des schwingenden Systems bestimmt. Je elastischer das schwingende System und je geringer seine Maße sind, desto geringer ist auch die Intermodulation, sofern das System sonst einwandfrei arbeitet. Die guten elastischen Eigenschaften des schwingenden Teiles der TO-284-Einheiten wurden dadurch erreicht, daß die Bewegungen des Saphirs nicht durch eine starre Verbindung auf den Kristall übertragen werden, sondern durch ein elastisches Kupplungsstück. Um die Maße so klein wie möglich zu halten, wurden der Saphir für Normalplatten und der für Langspielplatten nicht an einer gemeinsamen Metallzunge befestigt, sondern an zwei Zungen, die auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind. Das Umschalten geschieht mit Hilfe einer leicht zu bedienenden Drehvorrichtung.

Obwohl die Saphire eine wesentlich größere Anzahl von Plattenseiten abspielen können als Stahlnadeln, so werden auch sie im Laufe der Zeit eingeschliffen. Hierdurch wird die Wiedergabe verschlechtert. Bei den TO-284-Einheiten läßt sich der Saphir sehr leicht auswechseln. Dazu ist nur notwendig, die Schraubbefestigung der Metallzunge zu lösen und eine neue Metallzunge mit neuem Saphir aufzuschrauben. Hier ergibt sich ein weiterer Vorteil der getrennten Metallzunge. Normalerweise wird nämlich der Saphir für Normalplatten schneller abgenutzt als der für Langspielplatten. Wären beide Saphire auf der gleichen Zunge angeordnet, so müßte man bei e i n e m abgenutzten Saphir b e i d e ersetzen; dies ist also hier nicht nötig.

Schon
nach wenigen Tagen
stand
NORDMENDE Othello
im Mittelpunkt -
jeder ist begeistert,
so naturgetreu klingt und singt er -
niemand kann sich
seiner Klangschönheit entziehen -
die gesamte Fachwelt spricht von ihm.
●
Einige seiner besonderen Vorzüge:
Hochleistungs-UKW-Teil mit 11 Kreisen in
NORDMENDE
Doppelvorkreisschaltung,
8 Rundfunk-Kreise
2000fache Trennschärfe
11-Röhren-Funktionen
6-Watt-Endstufe - 3 Lautsprecher
eingebaute UKW-
und Ferrit-Peilantenne
Ortssender-Taste
DM 398,-
NORDMENDE
Othello
Ihr großer Verkaufserfolg!

Phono-Koffer in handlicher Form

Tragbare Phono-Koffer für Netzanschluß erfreuen sich zunehmender Beliebtheit, weil sie schnell neben jedem Rundfunkempfänger aufgestellt und in Betrieb genommen werden können. Die Phono-Industrie baut deshalb geschmackvolle handliche Koffer mit geringen Abmessungen für die drei Umdrehungszahlen, um alle Plattensorten abspielen zu können.

Der Dreitouren-Phonokoffer 3420 PE von Perpetuum-Ebner gefällt besonders durch seine schlichte Form mit dem praktischen cordähnlichen Überzug. Der Kofferdeckel kann nach dem Öffnen aus seinen Scharnieren ausgehängt werden, damit der Plattenspieler leichter aufgestellt werden kann. Zur einwandfreien Abtastung, insbesondere von Langspielplatten, ist das Laufwerk im Koffer federnd aufgehängt. Der Tonabnehmer gibt nur beim laufenden Motor Spannung ab, in jedem anderen Fall ist er kurzgeschlossen, so daß störendes Krachen beim Anschalten vermieden wird. Die Tonabnehmerkapsel besitzt rechts außen einen Hebel, der in seiner vorderen Stellung (N) zum Abtasten von Normalplatten und in der rückwärtigen Stellung (M) zum Abtasten von Mikrorillen eingerichtet ist. Die Tonabnehmerkapsel läßt sich leicht aus dem Arm entfernen.

Das Umschalten auf die verschiedenen Drehzahlen (33 1/3, 45, 78) erfolgt mit einem als Tonabnehmerstütze ausgebildeten Drehknopf. Der Knopf hat sechs Raststellungen, davon drei als Leerstellung und drei als Arbeitsstellung. Er kann beliebig nach links und rechts bewegt werden; bei längerem Stillstand des Gerätes ist es vorteilhaft, auf eine Leerstellung umzuschalten. Der Koffer ist für Wechselstrom (50 Hz, 110 bis 125 und 220 bis 240 V) ausgelegt. Das Umschalten der Netzspannung erfolgt mit einem Spannungsschalter unterhalb des Plattentellers, der sich zu diesem Zweck leicht abheben und wieder einsetzen läßt.

Ein Beispiel für eine gute Lösung bietet die Grundig-Ferritstabantenne, wie sie im diesjährigen Frühjahrsmodell des Luxussupers 4010 W eingebaut wurde.

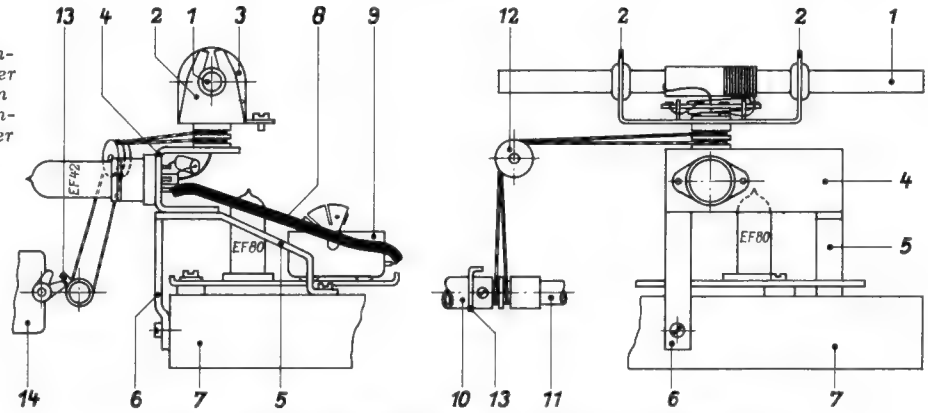
Der Antennenstab 1 (9,5 ∅ × 198 mm) ist mit Hilfe von zwei Gummitüllen in einem U-förmigen Aluminiumwinkel 2 befestigt (**Bild**). Das Mittelteil mit der Spulenwicklung wird außerdem durch ein zusätzliches Blech 3 abgedeckt (in der rechten Ansicht weggelassen), so daß elektrische Felder abgeschirmt werden. In der so gebildeten Abschirmkammer befinden sich bereits einige Schaltelemente der Hf-Vorstufe. Die Leitungen führen innerhalb der metallenen Drehachse, also abgeschirmt, nach unten und werden nur auf Verdrehen, aber nicht auf Knickung beansprucht.

Der Winkel 2 sitzt drehbar auf einer Brücke 4. Sie besteht ebenfalls aus einem U-Winkel, der mit zwei Stützen 5 und 6 auf dem Hauptchassis 7 befestigt ist. Diese Brücke 4 trägt die Hf-Vorröhre EF 42. Innerhalb des U-Winkels befinden sich die zugehörigen Schaltelemente. Sie werden dadurch gleichzeitig abgeschirmt. Die verstärkte Spannung wird über ein Abschirmkabel 8 zum Drehkondensator 9 geführt. Dieser sitzt auf einem besonderen UKW-Chassis, das auch die UKW-Vorröhre EF 80 und die (hier nicht dargestellte) Mischröhre EC 92 trägt. Alle Schaltelemente der Vorstufe sind innerhalb der Brücke 4 gegen direkte Aufnahme von Empfangsspannungen geschützt. Der Antennenstab selbst ist genügend hoch über dem Chassis angebracht. Vorteilhaft wirkt sich dabei aus, daß bei diesem Empfänger die Lautsprecherkörbe aus Preßstoff und nicht aus Eisen bestehen, so daß Reflexionen und Feldverzerrungen vermieden werden.

Die Antenne wird durch einen unauffälligen, aber griffigen Hebel hinter dem Abstimmknopf bedient. Er betätigt eine Hohlachse 10 auf der eigentlichen Abstimmwelle 11. Ein Seiltrieb führt über zwei Umlenkrollen 12 zu der Drehachse des Antennentragwinkels 2. Der Drehwinkel der Antenne beträgt weit mehr als 180°, so daß bequem Sender aus allen Richtungen eingepeilt werden können. In einer Endstellung betätigt die Schaltnase 13 einen Umschalter 14. Er schaltet von der Ferritstabantenne auf die Außenantenne um.

Die Empfangsergebnisse mit der Anordnung in einem freistehenden Haus waren sehr gut. Da das Gerät selbst mit neun AM-Kreisen schon eine ausgezeichnete Trennschärfe besitzt, waren Störungen durch frequenzbenachbarte Sender bereits weitgehend unterdrückt. Die Ferritstabantenne konnte daher hauptsächlich zum Trennen von auf gleicher Welle arbeitenden Stationen verwendet werden. Mit ihrer Hilfe gelang es in vielen Fällen, noch Fernsender brauchbar zu empfangen, die durch Störsender (Wobbelsender) beim normalen Empfang so zugedeckt waren, daß das Magische Auge erhebliche rhythmische Feldstärkeänderungen anzeigte. So gestattet diese Konstruktion bei dem heutigen Wellenchaos das Letzte aus dem Empfänger herauszuholen.

Links: Dreitouren-Phonokoffer 3420 PE von Perpetuum-Ebner

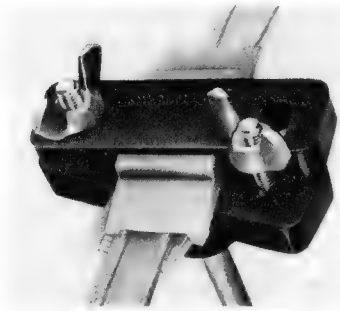


Anordnung der Ferritstab-Antenne bei einem Grundig-Gerät

Bauelemente und Einzelteile

Praktischer Außenisolator für UKW-Bandkabel

An die Stützisolatoren für UKW-Bandkabel werden mehrere Forderungen gestellt: Das Kabel soll sich am Isolator ohne Werkzeuge mit nur einer Hand anbringen lassen, damit sich der Monteur mit der anderen Hand an der Leiter festhalten kann. Der Isolator darf nicht aus losen Einzelteilen bestehen, die beim Montieren herabfallen. Das Kabel soll nicht über scharfe Kanten geführt werden, um das Abknicken bei Sturm zu vermeiden. Bandkabel aller Stärken müssen gleichmäßig gut und elektrisch verlustfrei gehalten werden.



Neuer Außenisolator für UKW-Bandkabel

Unter Berücksichtigung dieser Wünsche entstand der im **Bild** dargestellte Außenisolator für UKW-Bandkabel. Er besteht aus zwei Preßstoff-Klemmbacken, die durch zwei Messingbolzen mit galvanisch verzinkten Flügelmuttern zusammengepreßt werden. An der Innenseite dieser Klemmbacken sind Lupolenhalter angebracht, die das Kabel in einer profilierten und gerippten Aussparung weich aber sicher halten. Die sich verjüngenden Enden der Halter bewirken auch bei starken Beanspruchungen (Sturm), daß das Bandkabel nicht geknickt, sondern nur mit großem Radius gebogen wird.

Das vordere Preßstoffteil ist auf den einen Befestigungsbolzen mit einem Durchgangsloch aufgeschoben, während für den anderen ein sich nach unten öffnender Schlitz vorgesehen ist. Zum Montieren werden die Flügelmuttern leicht gelockert und die vordere Klemmbacke wird nach oben geschwenkt. Nachdem das Bandkabel eingelegt ist, wird das Oberteil wieder geschlossen und die Flügelmuttern werden angezogen. Das Kabel kann so mit einer Hand eingelegt und festgespannt werden, ohne Einzelteile entfernen zu müssen.

Für diesen Isolator bestehen verschiedene Halterungen, je nach dem, ob er an Dachrinnen oder Dachpfannen befestigt, oder ob er in Wände eingeschlagen, eingemauert oder eingeschraubt werden soll.

Hersteller: Adolf Strobl, Antennen und Zubehör, Bensberg

Mechanische Durchbildung einer Ferritstabantenne

Elektrische Verbesserungen der Empfängerschaltungstechnik führen auch zu neuen feinmechanischen Konstruktionen. So brachte die Ferritantenne neue Aufgaben, die in sinnvoller Zusammenarbeit von Entwicklungsingenieur und Konstrukteur gelöst wurden.

Zerhacker mit gefedertem Schwingsystem

Zerhacker sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Umformung und Umspannung von Gleichstrom geworden. Sie sind besonders geeignet, um kleine Leistungen mit günstigem Wirkungsgrad zu übertragen. Das Hauptanwendungsgebiet liegt zur Zeit bei der Gewinnung der Betriebsspannungen für Auto- und Kofferempfänger, für tragbare Sende- und Empfangsgeräte, Verstärker, Meßgeräte, Fotoblitzgeräte usw. aus Niedervolt-Batterien.

Ein wichtiger Punkt bei der Anwendung ist das geräuschlose Arbeiten. Bei den Kaco-Zerhackern[1]) wird dies durch eine patentierte Aufhängung des Schwingsystems erreicht. Letzteres ist in einem vom Abschirmgehäuse unabhängigen Rahmen federnd aufgehängt, so daß das gesamte System frei schwingen kann, ohne daß die Schwingungen auf den Sockel oder das Gehäuse übertragen werden. Die günstige Wirkung beruht vor allem darauf, daß das eigentliche System gegenläufig zur Bewegung der Pendelfeder ebenfalls schwach mitschwingt, so daß der Massenschwerpunkt der gesamten Anordnung an der gleichen Stelle bleibt. Die Geräusch- und Erschütterungsdämpfung ist dadurch so gut, daß auf eine zusätzliche Gummipolsterung verzichtet werden kann.

Ausführliche Angaben über Aufbau, Typ, Verwendungszweck sowie über vollständige Wechselrichtergeräte enthalten die beiden Druckschriften: „Welchen Kaco-Zerhacker brauche ich?" und „Zerhacker, warum und wozu?"

Die Kapazität von Trockenbatterien

Bei einer Presseführung durch das Werk Ellwangen der Pertrix-Union kam auch die Rede auf die einheitliche Kennzeichnung der Kapazität von Trockenbatterien, denn diese allein ist für den Käufer von Interesse, wenn er Preis und Leistungsfähigkeit verschiedener Fabrikate miteinander vergleichen will. Leider besteht aber seitens der Batteriefabrikanten kein Abkommen über einheitliche Angaben; außerdem lassen sich solche auch jeweils nur für einen bestimmten Batterietyp festlegen. Will man die Kapazitäten von verschieden großen Typen vergleichen, so beginnen bereits die Schwierigkeiten.

[1]) Hersteller: Kupfer-Asbest-Co., Gustav Bach, Heilbronn am Neckar.

Technische Daten von Trockenelementen

Element Nr. (Pertrix)	Rauminhalt in cm³	Gewicht in g	Endspannung in V	Entladezeit in Stunden intermittierend tägl. (?) Std.	Entladezeit in Stunden kontinuierlich	Entlade-Widerstand in Ω	Kapazität in Ah (siehe Text)
247	2,4	7	0,9	12,5 (4)	10,5	60	0,17
248	5	26	0,9	28 (4)	24	30	0,8
231	19,5	90	0,9	1,96	1,64	5,6	0,26
1322	100,7	960	0,75	170 (6)	112	5	22,4

Bei dem großen Columbia-Element Nr. 1322 **(Bild)** nimmt man beispielsweise die Endspannung mit 0,75 V an, während für die Pervox-Kleinzellen Nr. 247 und 248 sowie für die Radio-Heizzelle (Nr. 231) 0,9 V als unterste noch brauchbare Klemmenspannung gelten. Je nach Batterietyp und Verwendungszweck muß die Entladezeit mit einem anderen Entladewiderstand festgestellt werden, wenn man auf die Betriebsbedingungen Rücksicht nehmen will.

Wie die **Tabelle** zeigt, leistet die drittgrößte Zelle scheinbar weniger als die Pervoxzelle 248, obwohl sie fast den vierfachen Rauminhalt beansprucht. Die vorletzte Tabellenspalte läßt aber erkennen, daß ihr etwa der fünffache Strom gegenüber der Ausführung 248 entnommen wird. Die Angaben über die Kapazität in Amperestunden (Ah) sind deshalb mit Vorsicht aufzunehmen. Sie wurden roh aus der kontinuierlichen Entladezeit und einer mittleren Klemmenspannung von 1 V errechnet.

Die Batteriefabrikanten haben es daher nicht leicht, den Verbraucher von der Güte ihrer Erzeugnisse durch bequem vergleichbare Zahlen zu überzeugen. Sie sind zum guten Teil darauf angewiesen, daß sich ihr Fabrikat von selbst bei der Kundschaft einen guten Ruf erwirbt.

Handelsübliche Pertrix-Trockenelemente im Größenvergleich zu einem Fünfmarkstück. Von links nach rechts, vorn: Pervox-Heizzellen Nr. 248 und 247; hinten: Radio-Heizzelle 231 und Columbia-Element

Drahttrimmer und Gitterkombinationen

Die NSF-Drahttrimmer **(Bild 1)** dienen zum einmaligen Abgleichen einer Kapazität. Der Trimmer wird wie ein Kondensator in das Gerät eingelötet; darauf wird die Drahtspirale bis zum gewünschten Kapazitätswert abgewickelt. Der Anfangswert des Trimmers muß natürlich größer sein, als der endgültige zu erreichende Wert. Als Dielektrikum dienen keramische Massen, wie sie auch für andere keramische Kondensatoren üblich sind. Der innere Belag besteht aus eingebranntem Silber, während als Außenbelag eine Drahtspirale aus versilbertem Kupferdraht dient. Diese wird nach dem Wickeln verlötet, läßt sich aber beim Abgleichen leicht aufziehen. Die beiden zusammenliegenden Enden der Beläge dienen zum Einlöten in das Gerät, während das dünne außenliegende Ende zum Abgleichen (Abwickeln) vorgesehen ist. Die Hauptvorteile dieses Trimmers sind: niedriger Preis, Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen und größte Stabilität, da der eingestellte Wert absolut stehen bleibt.

Bild 1. NSF-Drahttrimmer

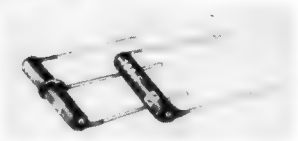


Bild 3. NSF-Gitterkombinationen mit zwei und drei Anschlüssen

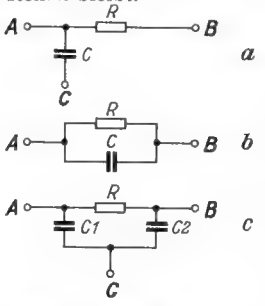


Bild 2. Schaltungen von Gitterkombinationen der NSF

Drahttrimmer werden für 500-V-Nennspannung mit folgenden Kapazitätsbereichen hergestellt: 20 bis 60, 60 bis 100, 120 bis 180, 180 bis 280, 280 bis 450 pF.

Die Gitterkombinationen der Firma NSF bestehen aus einem Keramikkondensator und einem Schichtwiderstand der Klasse 5 mit einer Belastbarkeit von 1/10 W. Die Wertkombination (Toleranz ± 10 %) erfolgt nach den Wünschen des Bestellers. Der Kapazitätswert kann zwischen 30 und 200 pF und der Widerstandswert zwischen 50 Ω und 5 MΩ liegen. Der Name „Gitterkombination" ist eigentlich zu eng gefaßt für dieses praktische Bauelement, denn es läßt sich bedeutend vielseitiger anwenden, z. B. nach **Bild 2a** als RC-Siebglied in Tiefpaß- oder Hochpaßschaltung, oder nach **Bild 2b** als frequenzabhängiges Glied für Gegenkopplungsschaltungen. Auch sind π-Glieder mit zwei Kondensatoren nach Ausführung **2c** z. B. für Integrierglieder in Fernsehschaltungen möglich.

Der Vorteil der Gitterkombination liegt vor allem in dem geringen Raumbedarf **(Bild 3)**, außerdem werden in der Fertigung Lötstellen erspart.

BASF

Für die neuen Geräte ein noch besseres Tonband...

Während die Gerätehersteller in aller Stille an neuen Typen arbeiteten, waren wir bemüht, die Eigenschaften unserer Tonbänder noch weiter zu verbessern. Das Ergebnis ist

Magnetophonband BASF / Typ LGS

das ideale Band für Heimtongeräte mit verminderter Laufgeschwindigkeit bis zu 9,5 cm/sec.

Es vereinigt alle Vorzüge von Typ LGH mit einer gesteigerten Empfindlichkeit und besonders gutem Frequenzgang. Wie all unsere Bänder wird es in der handlichen Schwenkkassette geliefert.

Wir möchten Ihnen das neue Band während der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernsehausstellung 1953 in Düsseldorf vorführen und laden Sie ein, den BASF-Stand in Halle A 5 zu besuchen.

I/131

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG.
LUDWIGSHAFEN A · RHEIN

Bauelemente für Rundfunk- und Fernsehempfänger

Die Elektro-Spezial GmbH zeigt in Düsseldorf ein um viele neue Einzelteile erweitertes Programm von Bauelementen.

Das bekannte AM-Mikro-Bandfilter (Zf = 468 kHz) wurde unter der Typenbezeichnung AP 1001 weiterentwickelt. Bei einer Güte von Q = 140 konnte der bisherige kleine Becher beibehalten werden. Die max. Betriebstemperatur beträgt jetzt 90 ° C. Die FM-Mikro-Bandfilter (Zf = 10,7 MHz) wurden ebenfalls verbessert. Der Gütefaktor konnte im Durchschnitt auf Q = 100 erhöht werden. Geringe Streukapazität zwischen Primär- und Sekundärspule, vorzügliche Abschirmung und geringe Abmessungen sind weitere Vorzüge dieses Typs, der in einfacher Ausführung und für Ratiodetektorschaltungen hergestellt wird **(Bild 1)**.

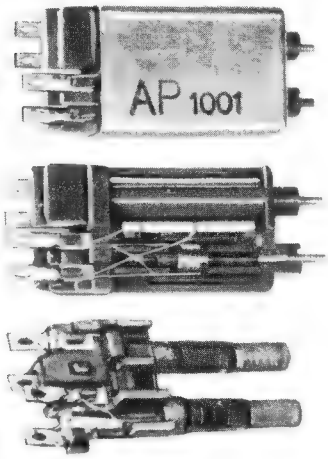


Bild 1. Philips-Mikro-Bandfilter. Oben: AM-Bandfilter AP 1001 im Gehäuse; Mitte: ohne Gehäuse; Unten: FM-Mikro-Bandfilter ohne Gehäuse. Hohe Güte sowie Temperaturfestigkeit bis + 90°C sind weitere Kennzeichen dieser Kleinbau-Teile

Auf dem Gebiet der Elektrolytkondensatoren konnten die Becherabmessungen durch Verwendung höherwertiger Folien ohne Beeinträchtigung der Qualität erheblich herabgesetzt werden. Ein neuer Typ 100 + 100 µF findet hauptsächlich in Fernsehgeräten Anwendung.

Eine Reihe neuer Drehkondensatoren mit Zahnradantrieb wird ebenfalls erstmalig auf der Funkausstellung gezeigt. Die neuen Modelle werden für die AM-Bereiche in Zwei- und Dreigang-Ausführung, für AM/FM als Zweifachkondensator **(Bild 2)**, und für FM als Spezialdrehkondensator mit 2 × 12 pF geliefert. Weitgehende Unempfindlichkeit gegen akustische Schwingungen, kleine Abmessungen und eine sehr geringe Anfangskapazität kennzeichnen diese Konstruktionen.

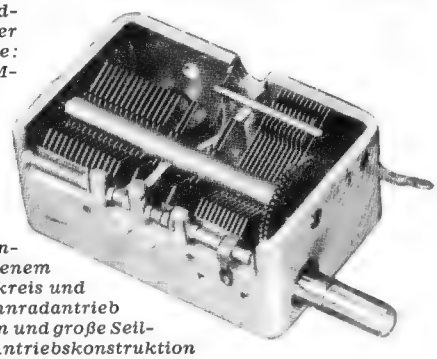


Bild 2. Zweifach-AM/FM-Drehkondensator mit Zahnrad-Antrieb und verschiedenem Plattenschnitt für AM-Vorkreis und -Oszillator (Philips). Der Zahnradantrieb erspart hohe Übersetzungen und große Seilräder bei der eigentlichen Antriebskonstruktion

Der bekannte zylindrische Lufttrimmer mit einem Regelbereich von 3 bis 30 pF wird weiterhin in der gleichen Ausführung hergestellt und in großem Umfang geliefert. Die auf keramischer Basis hergestellten Rundfunk-Rohrtrimmer AC 2001 haben gute dielektrische und mechanische Eigenschaften. Kleine Abmessungen, leichte Einbaumöglichkeit, linearer Kapazitätsverlauf und niedrige Anfangskapazität sichern ihnen ein großes Anwendungsgebiet **(Bild 3)**.

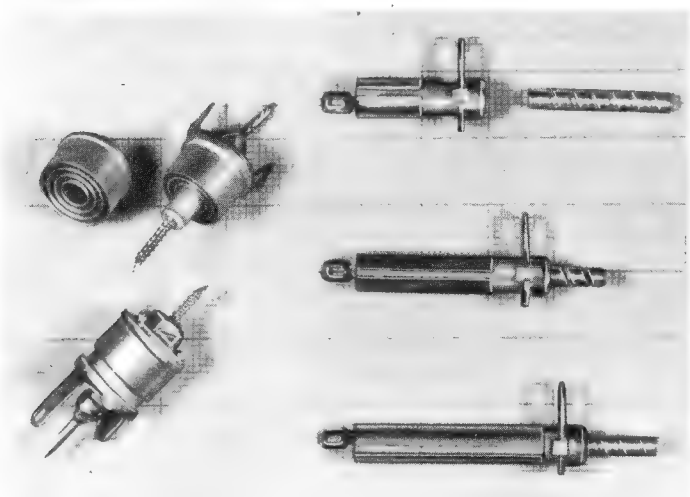


Bild 3. Philips-Lufttrimmer (30 pF) und keramische Rohrtrimmer (5, 10, 18 pF)

Neue UKW-Kondensatoren

Für das UKW- und Dezigebiet bringt die Firma Rosenthal-Isolatoren GmbH einige interessante Neuheiten an keramischen Kondensatoren heraus.

Für Ultrakurzwellen müssen Kondensatoren hohe Eigenresonanzen und damit geringste Selbstinduktionen besitzen. Dies führte zur Entwicklung von UKW-Flachkondensatoren, von denen man beim ersten Betrachten nur die breiten Anschlußfahnen sieht. Die Kapazität wird durch ein rechteckiges Keramikplättchen gebildet, das zwischen die Armaturen eingelötet ist. Bei richtigem Einbau bilden diese Kondensatoren für die Hochfrequenz praktisch keine Stoßstellen und riegeln z. B. in UKW-Oszillatoren nur die Gleichspannung ab. Sie sind mit Kapazitätswerten von wenigen Pikofarad bis zu einigen Nanofarad lieferbar **(Bild 2)**.

Zum Abblocken gegen Erde verwendet man bei kurzen Wellen sog. Klatschen in Form von Aufschraubkondensatoren. Um geringste Induktivität, also kurze Leitungen und gute Entkopplung zu erzielen, werden diese Kondensatoren bei Rosenthal mit den verschiedenartigsten Anschlußarmaturen in Form von Kappen, dicken Stiften und Ösen versehen. Eine Ausführung mit doppelt herumgeführtem „heißem" Anschluß gibt besonders gute Hf-Eigenschaften. Diese Erdungsblockkondensatoren gibt es als Röhrchen und Stäbchen in Kapazitätswerten bis zu mehreren 1000 pF. Die Befestigung erfolgt mit Schrauben **(Bild 1)**.

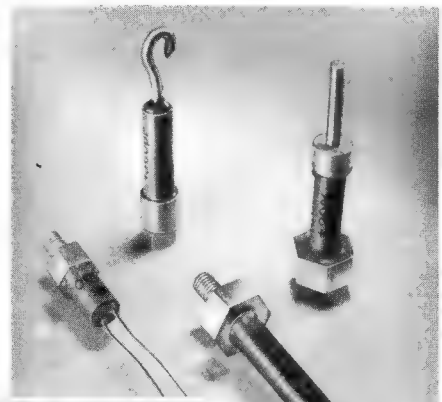


Bild 1. Aufschraubkondensatoren für Erdungszwecke mit verschiedenen Anschlußmöglichkeiten des heißen Pols. Links eine Ausführung mit doppelt herausgeführtem Anschluß. Der zu siebende Strom wird dem einen Draht zugeführt und am anderen abgenommen. Dadurch werden die räumlich kürzeste Verbindung zur Kapazität und die beste Siebwirkung erzwungen

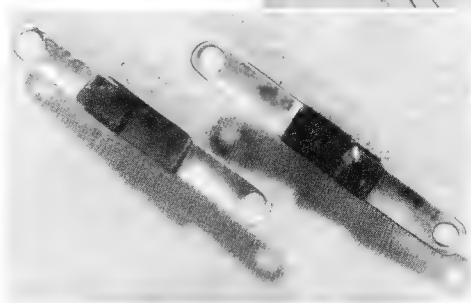


Bild 2. UKW-Flachkondensatoren (Rosenthal)

Durchführungskondensatoren werden außer mit genormten Schraubarmaturen neuerdings mit nur einem scheibenförmigen Masseanschluß in der Mitte der Röhrchen geliefert. Er dient zum Einlöten in das Chassis und vereinfacht und verbilligt die seriemäßige Fertigung.

In komplizierten Schaltungen benutzt man gern vorverdrahtete Schalteinheiten. Hierfür werden Bausteine mit bis zu neun Widerständen und Kondensatoren in beliebigen Schaltungen geliefert. **Bild 3** zeigt eine solche kombinierte Schalteinheit. Ein keramisches Rähmchen trägt die Miniaturwiderstände und Plättchenkondensatoren. Das fertig geschaltete Bauteil wird vollständig mit Isolierstoff umgossen; es erhält dadurch große mechanische Stabilität und ist gegen Feuchtigkeit geschützt. Numerierte Anschlüsse erleichtern den Einbau. **Bild 4** zeigt Beispiele für die Schaltungen solcher Baueinheiten.

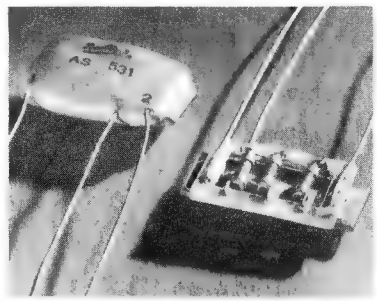


Bild 3. Baueinheiten mit mehreren kombinierten Schaltelementen, um Verdrahtungsarbeit in Empfängern zu ersparen

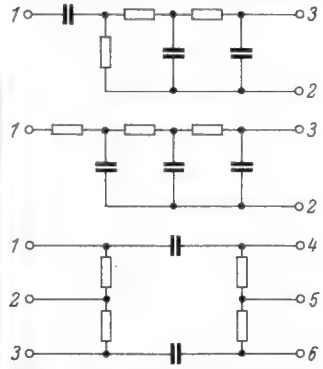


Bild 4. Beispiele von kombinierten Schalteinheiten, wie Integrationsglieder in Fernsehempfängern und Diodenfilter für Ratiodetektoren

Ein neuentwickelter Trimmer zur Einstellung des Temperaturkoeffizienten von Schwingkreisen besitzt praktisch konstante Kapazität. Dies wurde durch geeignete Anordnung von zwei verschiedenen keramischen Massen in einem zylindrischen Gehäuse erreicht. Dieser Temperaturgang-Trimmer hat 25...30 pF Festkapazität. Der TK wird im Bereich von etwa + 10 bis —200 · 10^{-6}/° C reproduzierbar verändert. Damit läßt sich, vor allem wenn man für den übrigen Teil des Schwingkreises geeignete Kondensatoren verwendet, eine ausgezeichnete Stabilität erreichen.

Neue Hydra-Kondensatoren

Die Hydrawerk AG zeigt auf der Funkausstellung Elektrolytkondensatoren in neuen Ausführungen; die Abmessungen wurden weiter verringert und die Betriebstemperatur-Bereiche vergrößert. Mehrfachkapazitäten, neue Befestigungsarten usw. geben dem Empfänger-Konstrukteur vielseitige Möglichkeiten für die Verwendung dieser Schaltelemente.

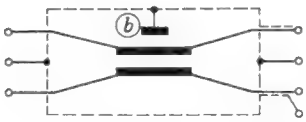


Bild 1. Kondensator zur Breitbandentstörung mit Querkapazität „b" (Hydra)

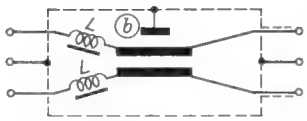


Bild 2. Hydra Breitbandentstörer mit eingebauten Drosseln

Bei den Kleinkondensatoren verdienen die neuen Hydraplastik-Ausführungen besondere Beachtung. Sie besitzen eine unter hohem Druck aufgespritzte Hülle aus plastischem Kunststoff. Diese schließt die mit Wachs imprägnierten Papier-Metallfolien-Wickel hermetisch ab. Bei kleinster Bauart sind diese Kondensatoren mechanisch stabil, nichtinduktiv, wärmebeständig, feuchtigkeitssicher und tropenfest. Sie stellen damit eine wichtige Weiterentwicklung der seit Jahren bekannten und bewährten Rohrkondensatoren dar.

Der zweite Schwerpunkt in der Erzeugung des Hydrawerkes liegt auf dem Gebiet der UKW- und Fernseh-Entstörungen. Hierfür wurden leistungsfähige Breitband-Entstörer entwickelt. Sie enthalten die übliche Querkapazität zur Beseitigung der symmetrischen und die Schutzkapazität b zur Ableitung der unsymmetrischen Störkomponente. Die günstigste Wirkung der Breitband-Entstörer wird durch Einschalten in die Zuleitung zum Störer erzielt. Die Anschlüsse sind unmittelbar mit den stirnseitig herausgeführten Kondensatorfolien verbunden. Diese Anordnung **(Bild 1)** wirkt als Durchführungskondensator, der keine schädlichen Zuleitungsinduktivitäten besitzt. Damit wird eine einwandfreie Entstörung vom LW-Bereich bis zu den Fernsehkanälen bewirkt. Bei Maschinen und Geräten ohne Schutzleitung wird in der Regel mit Kondensatoren allein eine ausreichende Entstörung erzielt. Ist eine Schutzleitung vorhanden (Schukostecker), dann wird besser eine Kondensator-Drossel-Kombination angewendet. Hierfür stehen die Typen 9636 bzw. 7357-59 zur Verfügung. Bei ihnen sind die Drosseln nach **Bild 2** im Innern des Gehäuses mit untergebracht.

Neuartige Drosselkondensatoren zur Funkentstörung

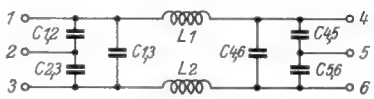
Die normalerweise unerwünschte Selbstinduktion von Wickelkondensatoren wird bei den neuartigen Drosselkondensatoren der Firma Electrica, Berlin-Steglitz, bewußt ausgenutzt, um ein vollständiges Funkentstörfilter zu schaffen, das die Eigenschaften einer Doppeldrossel, zweier Funkentstörkondensatoren und je zweier Schutzkapazitäten vereinigt, und das zusätzlich als Durchführungkondensator wirkt. Dabei ist der Raumbedarf kaum größer als für einen normalen Wickelkondensator gleicher Gesamtkapazität.

Bei diesem Drosselkondensator werden nach **Bild 1** an den Anfängen und Enden der Kondensatorfolien Anschlüsse angebracht. Die Folien werden nicht wie sonst üblich an den Seiten in sich verlötet, sondern bleiben beim Aufwickeln auf der ganzen Länge isoliert und bilden dadurch zwei parallellaufende Spulenwicklungen, die als Störschutzdrossel wirken. Durch die längs der Induktivität verteilte Kapazität wird die Anordnung zu einem Störschutzfilter ergänzt. In der endgültigen Ausführung werden am Anfang und Ende nach **Bild 2** noch zwei isolierte Hilfsfolien eingelegt. Sie bilden dann die symmetrischen Schutzkapazitäten. Daraus ergibt sich die Ersatzschaltung **Bild 3.**

Bild 1. Die Kondensatorbelegungen wirken gleichzeitig als Drossel (im aufgewickelten Zustand)

Bild 2. Hilfsfolien ergeben erdsymmetrische Schutzkapazitäten

Bild 3. Ersatzschaltung zu Bild 2 ((DBPa Electrica)



Die Anordnung ist besonders zur zusätzlichen Entstörung im KW- und UKW-Gebiet vorgesehen und bewirkt hier eine wirkliche Breitbandentstörung, wie praktische Versuche ergeben haben. Die neuen Bauteile eignen sich sowohl zur Funkentstörung von Maschinen und Apparaten, als auch zur Verdrosselung und Verblockung von Empfängern und Meßeinrichtungen aller Art gegen eindringende und austretende Hf-Störspannungen.

Meßgeräte und Meßeinrichtungen

Meßgeräte für den Fernseh-Kundendienst

Die großen Empfängerfirmen gehen vielfach dazu über, Meßgeräte für den Fernseh-Kundendienst selbst herzustellen und zu liefern, um Sicherheit zu haben, daß erforderlich werdende Arbeiten an Fernsehempfängern auch mit zweckmäßigen Hilfsmitteln vorgenommen werden.

So bringt die Firma Nord-Mende zwei Spezialmeßgeräte für diesen Zweck heraus, und zwar einen Universalwobbler und einen Fernseh-Oszillografen **(Bild).** Mit dem Wobbelsender lassen sich Hf- und Zf-Teile eines Fernsehempfängers schnell und einwandfrei durch Aufzeichnen der Durchlaßkurve am Oszillografen abgleichen. Das Gerät enthält alle praktisch interessierenden Frequenzbereiche (obere und untere Fernsehkanäle, UKW-Rundfunkbereich, Zf-Bereiche bis hinunter in den Bild-Nf-Bereich). Die automatische Austastung des Oszillators beim Rücklauf gestattet das Schreiben der Null-Linie, so daß die Lage des Bildträgers auf der Nyquist-Flanke genau beurteilt werden kann. Der Wobbelhub ist einstellbar, einzelne Teile der Durchlaßkurve lassen sich also dehnen.

Die genaue Frequenz kann auf der Durchlaßkurve durch Marken gekennzeichnet werden. Beim Hf- und Zf-Abgleich werden Bild- und

Nord-Mende-Universalwobbler und Fernseh-Oszillograf

Tonträger mit Hilfe eines 5,5-MHz-Quarzoszillators sichtbar gemacht. Der gleiche Quarzoszillator ermöglicht den genauen Abgleich der zweiten Zwischenfrequenz bei Empfängern mit Differenztonverfahren. Außerdem kann damit die Frequenzgenauigkeit des Markengebers auf allen Bereichen kontrolliert werden.

Der Fernseh-Oszillograf besitzt einen Meßverstärker mit hoher Verstärkung, so daß sich Kurven in allen Einzelheiten abbilden lassen. Die große Bandbreite ergibt unverschliffene Kurven und gestattet die Beurteilung des Fernsehsignals und des Bild-Nf-Verstärkers auch hinsichtlich Überschwingens infolge von Phasenfehlern. Das Kippgerät wurde bis zu einer Frequenz von 120 kHz ausgelegt; zur Aufzeichnung von Hf- und Zf-Durchlaßkurven wird eine 50-Hz-Sinusspannung aus dem Wobbler zur Horizontalablenkung entnommen.

Technische Daten

Universalwobbler: Bereiche in MHz: 1...16, 15...39, 39...73, 62...103, 172...230, Hub stetig regelbar bis 16 MHz.

Ausgangsspannung: Zf-Bereich max. etwa 0,2 V.
Hf-Bereich max. etwa 40 mV

Fernseh-Oszillograf

Katodenstrahlröhre DG 7-12 (Neukonstruktion größter Schärfe).

Senkrechtverstärkung etwa 800fach von 5 Hz bis 4 MHz bei 3 db Abfall. Verwendbar bis 7 MHz, umschaltbar bis zu 5000facher Verstärkung.

Empfindlichkeit: 2 mV/cm

Kippgerät: 5 Hz bis 120 kHz

„Mikroskop"-Zeitbasisgerät für Oszillografen

Beim Abgleichen, vor allem aber in der labormäßigen Entwicklung von Fernseh-Empfängern und bei der Kontrolle von Bildmustergeneratoren ist eine möglichst große Zeitdehnung des Oszillogramms erwünscht. Als Beispiel sei die Beobachtung der Gleichlaufimpulse genannt.

Philips liefert für diese Zwecke das neue Zeitbasisgerät GM 4584, das zusammen mit dem Oszillografen GM 5653 verwendet werden kann und mit diesem auch äußerlich eine Einheit bildet **(Bild)**. Es ermöglicht die Untersuchung von Einzelheiten der Synchronisier-Impulse in gleicher Weise wie die Beobachtung einer ganzen Zeilenperiode. Darüber hinaus kann jede pulsförmige oder sinusförmige Spannung zeitlich gedehnt sichtbar gemacht werden, vorausgesetzt, daß ihre Frequenz zwischen 50 und 60 Hz liegt. Signale netzverkoppelter und freilaufender Sender lassen sich gleichermaßen sichtbar machen, wenn die Bildfrequenz 25 oder 30 beträgt. Bei sehr großer Zeitdehnung empfiehlt es sich übrigens, dem Oszillografen eine hohe Nachbeschleunigungsspannung zuzuführen (etwa mit den Geräten GM 4188 oder GM 4198).

Zeitbasisgerät zum Dehnen einzelner Teile eines Oszillogramms in Verbindung mit einem Oszillografen (Philips)

Die Schaltung

Das Gerät enthält eine Schaltung zur regelbaren Phaseneinstellung. Sie arbeitet wie folgt: Ein Rechteckgenerator wird durch einen Impuls (etwa Netzimpuls oder äußerlich zugeführter Impuls) synchronisiert; die Breite des Reckeckimpulses ist einstellbar. Seine hintere Flanke synchronisiert einen zweiten Rechteckgenerator, dessen Impulsbreite wiederum geregelt werden kann. Die hier entstehende Rechteckspannung steuert mit ihrer hinteren Flanke einen Sägezahngenerator.

Die bis hierher möglichen Einstellungen bilden die Grobregelung der Phase. Die Feinregelung geschieht durch nochmalige Veränderung der Impulsbreite des zweiten Generators mit einem Potentiometer.

Der Sägezahngenerator ist als Transitron-Miller-Integrator aufgebaut und liefert eine sägezahnförmige Spannung für die Horizontalablenkung des Oszillografen, die stufenförmig und stetig regelbar und durch eine entsprechende Schaltung symmetrisch ist. Für die Trennung beider Teilbilder eines Fernsehsignals wird ein dritter Rechteckgenerator benutzt, der sich ähnlich einem elektronischen Schalter verhält und nach Betätigen eines Ausschalters ein Teilbild unterdrückt.

Daten

Phasenregelung	0...400 Grad
Zeitablenkfrequenz	gleich Netzfrequenz
Ablenkgeschwindigkeit	stufenförmig und stetig regelbar I: 10 bis 30 cm/msec II: 23 bis 80 cm/msec III: 60 bis 150 cm/msec
Zeitablenkspannung	180 Vss pos. und neg.
Bildunterdrückungsspannung	35 Vss
Bildwechselspannung	75 Vss
Synchronisier-Spannung	bei freilaufendem System oder bei großer Zeitdehnung: min. 7 Vss max. zulässige Spannung 700 Vss Eingangswiderstand 500 kΩ
Speisung	umschaltbar für Wechselspannungen 110/125/145/200/220/245 Volt, 50...60 Hz, Leistungsaufnahme etwa 50 Watt
Röhrenbestückung	4 × ECL 80, 2 × EF 80, ECC 81, PL 81, 2 × RZ 80, 85 A 2, ZIM
Abmessungen	490 × 240 × 160 mm, Gewicht 10,5 kg K.T.

Röhrenmeßgerät mit Schwingzusatz

Eine gründliche Röhrenuntersuchung kann sich nicht mit einer sog. Leistungsprüfung begnügen, sondern die Röhre muß die betriebsmäßigen Spannungen erhalten, damit die Steuerfähigkeit einwandfrei geprüft und die Steilheit gemessen werden kann. Für den Kundendienst soll die Prüfeinrichtung außerdem leicht zu bedienen sein.

Die Firma Sell & Stemmler, Berlin-Steglitz erfüllt mit ihrem Röhrenmeßgerät „Regi IV a" alle diese Forderungen. An die Röhrenelektroden werden teils feste, teils regelbare Betriebsspannungen angelegt. Eine mit Hilfe von Lochkarten oder auch frei bedienbare Universal-Steckvorrichtung gestattet die Herstellung jeder Anschluß-Schaltung an Röhren bis zu 10 Elektroden. Eingebaut sind 21 Röhrenfassungen bis zu den modernsten Typen. Zur Messung der Röhrenströme und -Spannungen sind je ein umschaltbares Milliamperemeter und Voltmeter vorhanden. Die Steilheit läßt sich genau messen und vollständige Kennlinien können aufgenommen werden. Vor der Messung findet eine Vorprüfung auf Heizfadenbruch und Elektrodenschluß mit einer Glimmlampe statt.

Die Arbeitsweise des Oszillatorsystems einer Mischröhre wird bei diesem Röhrenmeßgerät dynamisch geprüft. Ein Oszillator - Spulensystem, umschaltbar für KW, MW und LW, bringt die Röhre zum Schwingen, wobei der Schwingstrom vom eingebauten Meßinstrument angezeigt wird. Dies ergibt eine sichere Brauchbarkeitsbestimmung, die mit der sonst üblichen statischen Prüfung nicht erzielt werden kann.

Von der gleichen Firma wird ein Schwingzusatzgerät für Mischröhren gefertigt, das für alle älteren Röhrenprüfgeräte verwendet werden kann. — Die Firma fertigt weiterhin Meß-Zwischensockel für 7- und 9-Stiftröhren, sowie Sockeljustierlehren für verbogene Röhrenfüße dieser Serien. Außerdem werden R-, C- und L-Meßgeräte für Handel und Industrie ausgestellt.

Spezialmeßgerät für die Fußbodenleitfähigkeit

Für die in der FUNKSCHAU 1952, Heft 21, S. 433, behandelte Frage „Wann ist ein Fußboden elektrisch leitend?", empfiehlt es sich in jedem einzelnen Fall zu messen, ob Schutzmaßnahmen nötig sind. Die Firma Gossen hat hierfür ein Meßgerät entwickelt, mit dem die beschriebene Messung vorgenommen werden kann.

Dabei handelt es sich um einen Spannungsmesser in dem handlichen Preßstoffgehäuse der Box-Serie mit einem Drehspulmeßwerk mit Trockengleichrichter in der Klasse 1,5 und einer Skala von 0 bis 250 V **(Bild)**. Der bei der beschriebenen Messung notwendige Widerstand von 3 kΩ im Meßstromkreis ist im Meßgerät eingebaut und kann durch einen Druckknopf eingeschaltet werden. Die zwischen dem Fußboden und dem spannungführenden Pol des Lichtnetzes gemessene Spannung darf dann den Wert von 65 V nicht überschreiten. Auf der Skala ist an dieser Stelle eine rote Markierung angebracht.

Spezialmeßgerät von Gossen zur Messung der Fußbodenleitfähigkeit. Beim Drücken des weißen Knopfes wird der 3-kΩ-Parallelwiderstand angeschaltet

Universal-Meßinstrument mit logarithmischer Skala

Bei dem neuen Universal-Meßinstrument Metravo wird an Stelle der üblichen linearen Skala eine logarithmisch geteilte Skala verwendet. Dadurch lassen sich auch kleine Zeigerausschläge gut ablesen. Ein weiterer Vorteil ist der, daß die Endwerte der umschaltbaren Hauptbereiche im Verhältnis 1 : 10 abgestuft werden konnten. Hierdurch ergeben sich größere Meßbereiche, was besonders bei stark schwankenden Meßwerten angenehm ist. Außerdem wird der Bereichsumschalter einfacher, da er weniger Schaltstufen erfordert. Ablesefehler sind hierbei ausgeschlossen, weil der Skalenwert stets mit einer Zehnerpotenz zu multiplizieren ist. Die logarithmische Skaleneinteilung

wurde durch besondere Ausbildung der Polschuhe erzielt. Zusätzlich wurde durch eine konstruktive Maßnahme am Drehspulrähmchen die Dämpfung im Endbereich erhöht.

Das Gerät ist vor allem für die Verwendung im Betrieb gedacht. Größter Wert wurde daher auf die mechanische Festigkeit des Meßwerks gelegt. Es ist federnd gelagert und daher fast stoßunempfindlich. Der verwendete Glaszeiger kann sich nicht verbiegen und ist ebenfalls unempfindlich gegen Überlastungen. Als Spannungsquelle bei Widerstandsmessungen, zur Leitungsprüfung sowie für die Beleuchtungsmessung ist ein Selen-Fotoelement eingebaut. Das Gehäuse sieht gut aus und liegt sicher in der Hand.

Vielfachmeßinstrument Metravo mit logarithmischer Skala

Gesamtmeßbereich

Gleichstrom: Von 180 µA bis 6 A Gleichspannung: Von 60 mV bis 600 V
Mit einem äußeren Vorwiderstand sind hochohmige Gleichspannungsmessungen mit 5555 Ω/V möglich.

Wechselstrom: Von 1,8 mA bis 6 A Wechselspannung: Von 6 V bis 600 V

Frequenzbereich: 15...10 000 Hz, max. Fehler ± 2 %.

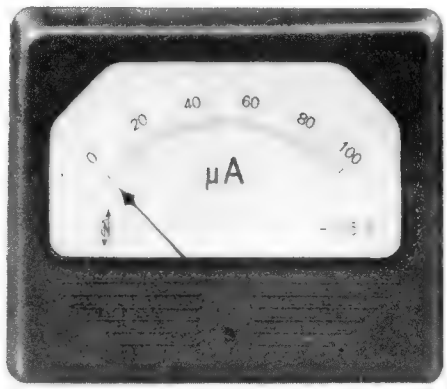
Ferner eignet sich das Gerät zur Leitungsprüfung und für überschlägliche Widerstandsmessungen bis 100 kΩ sowie für Beleuchtungsmessungen bis 600 Lux.

Gewicht: 0,4 kg. Abmessungen: 116 × 85 × 138 cm. Preis: 90 DM + 15 % Teuerungszuschlag. Hersteller: Metrawatt, Nürnberg.

Rechteckige Einbauinstrumente

Das gute Aussehen einer Meßeinrichtung trägt sehr dazu bei, daß sie sorgsam behandelt wird. Dies kommt ihrer Konstanz und Genauigkeit zugute. Ein ansprechendes Äußere beim Bau von Meßeinrichtungen aller Art, wie bei Röhrenprüfgeräten, Röhrenvoltmetern usw. ergibt sich, wenn rechteckige Einbauinstrumente hierzu verwendet werden.

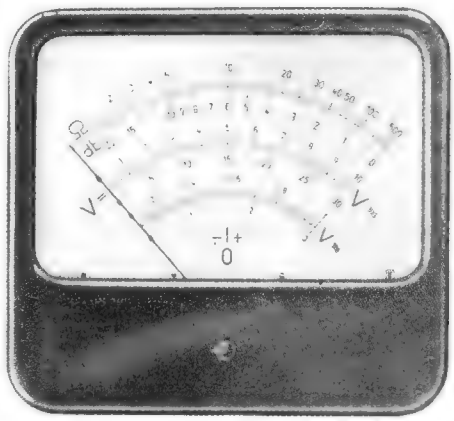
Die Fa. Neuberger, München 25, bringt zu diesem Zweck zwei Typen RD 76 (79×76 mm) u. RD 114 (114 × 92 mm) heraus. Beide Ausführungen sind bereits ab 10 µV Vollausschlag lieferbar. Das **Bild** zeigt die große klare Skala und das gutaussehende Isolierstoffgehäuse des RD 114.



Rechteckiges Einbauinstrument Typ RD 114 von Gossen

Über das weitere sehr reichhaltige Meßinstrumente-Programm dieser Firma unterrichtet die 72 Seiten starke Hauptliste 900. Sie bietet allen Labor-Ingenieuren, Prüffeldtechnikern und Werkstattleitern ausführliche Unterlagen für die Bestellung von Einbauinstrumenten aller Art. Besonders interessant sind hierbei auch die Seiten mit den Angaben über die bewährten Vielfachmesser Unavo und Univa II.

Instrumente mit runder und quadratischer Frontplatte, mit Drehspul-, Drehmagnet-, Dreheisen- und Kreuzspulmeßwerk stellt die Firma K. H. Weigand, Erlangen, her. Die Instrumente mit quadratischer Frontplatte werden in den Größen 72 × 72, 96 × 96, 120 × 120 und 150 × 170 mm gefertigt. Bei großer Stromempfindlichkeit werden die Meßwerke mit Spannbandaufhängung versehen. Besonders muß auf die Type der Größe 150 × 170 hingewiesen werden, die bei quadratischer Skalenfläche einen runden Einbautubus hat und die bei der großen Skalenlänge von 145 mm manchem Gerätebauer die Möglichkeit gibt, sein Gerät mit einem gut ablesbaren Meßinstrument auszustatten. So zeigt das **Bild** die Ausführung für das Grundig-Universal-Röhrenvoltmeter mit Ω-, db- und V-Skalen.



Rechteckiges Einbauinstrument von K. H. Weigand, Erlangen

Agfa

Magnetonband FSP

Ein neuer Begriff

für alle Heimgeräte mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec. und natürlich auch 19 cm/sec.

- Außerordentlich reißfest
- Spiegelglatte Oberfläche
- Weitestgehende Schonung der Magnetköpfe
- Wesentlich verbesserte Höhenempfindlichkeit
- Besonders gleichmäßige Wiedergabe
- Geringer Klirrfaktor
- Hohe Kopierdämpfung

Ein feines Ohr erkennt's am Ton

A G F A

Weitere Auskünfte sowie Prospektmaterial erhalten Sie durch

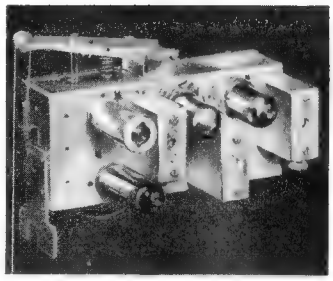
AGFA-MAGNETONVERKAUF · LEVERKUSEN-BAYERWERK

Neue Empfänger

Lorenz-Weekend junior. Spezialbauteile kleinster Abmessung und hoher Güte ermöglichten bei diesem neuen Reiseempfänger einen so gedrängten Aufbau, daß ein Gehäuse von nur rund 3 Liter Inhalt den vollständigen 6-Kreis-4-Röhren-Super mit Allstromnetzteil und Batterien enthält.

Eine eingebaute Ferrit-Stabantenne befreit von Antennensorgen und der Hochleistungslautsprecher ergibt gute Wiedergabe. Das Gehäuse zeigt eine flotte Linienführung **(Bild)** und ist in frischen Farben gehalten. Röhrenbestückung: DK 92, DF 91, DAF 91, DL 94, Selengleichrichter. Batterien: 75-Volt-Anodenbatterie, 9-Volt-Heizbatterie gleicher Betriebsstundenzahl. Abmessungen: 24×17×8 cm. Preis: 168 DM.

Saba - UKW - Einbausuper. Der neue 5-Röhren-Einbausuper mit Hf-Vorstufe und Ratiodetektor (Type UKW—S III J) ergänzt jeden älteren Empfänger auf den Stand eines guten Mittelklassensupers dieser Saison. Ein besonderer kleiner Netzteil dient zur Stromversorgung, falls der Empfänger hierzu nicht ausreicht. Weiter werden beigegeben: Befestigungswinkel und Umlenkrollen für den Einbau in Geräte aller Fabrikate, sowie ein Schleppschalter für ältere Empfänger ohne eigene Bereichsstellung für UKW. Die gedrungene Bauweise **(Bild)** gestattet einfachen Einbau. Röhrenbestückung: EF 80, EC 92, 2 × EF 41, 2 × RL 231 (entspricht der EB 41). Die Empfindlichkeit beträgt 3,5 µV für 26 db Rauschabstand bei 12 kHz Hub. Ein im Hauptgerät vorhandenes Magisches Auge kann zur Abstimmanzeige angeschlossen werden. Die abgegebene Nf-Spannung bei voller Begrenzung und 22,5 kHz Hub beträgt 0,6 V. Der Einbausuper entspricht den verschärften Bedingungen der Bundespost über die zulässige Störstrahlung.



Abmessungen: Einbausuper 17,5 × 13 × 10 cm, Netzteil 9,5 × 7 × 7,5 cm. Preis einschließlich Netzteil und Einbauzubehör 109 DM, ohne Netzteil 98 DM.

Tonfunk-Violetta B 50. Dieser 4-Röhren-Batterie-Super ist in einem eleganten champagnerfarbenen Polystyrolgehäuse mit Goldverzierung und großer Skala eingebaut. Das Gerät enthält eine Ferritstabantenne und einen permanent-dynamischen Lautsprecher mit einem 10 000-Gauss-Hochleistungs-Magneten. Zur Stromversorgung dienen eine Monozelle von 1,5 V und eine Anodenbatterie von 67,5 bzw. 75 V. Preis ohne Batterie: 99 DM.

Neuerungen

Bentron Junior ist ein neues elektrisches Megaphon von verblüffender Einfachheit und beachtlicher Reichweite für Sporttrainer, Polizei, Feuerwehr, Baustellen, Jahrmärkte usw. Ein Lautsprecher und ein Spezialmikrofon sind zu einer handlichen Einheit zusammengebaut. Eine kleine Ledertasche enthält die zum Betrieb notwendigen vier Normal-Taschenlampenbatterien. Der Lautsprecher besteht aus einem Druckkammersystem mit einem Exponential-Trichter für günstigste Abstrahlung der Sprachfrequenzen. Die Lautverstärkung erfolgt ohne Röhren, nur durch optimale Anpassung des Batteriemikrofons an den Lautsprecher. Ein Gummitrichter an der Einsprechöffnung verhindert akustische Rückkopplungen. Preis: 250 DM. Vertrieb: Intraco GmbH, München 15.

Fernsehantenne mit Korrosionsschutz. Bei Antennen für Höchstfrequenzen sind nicht nur die geometrischen Abmessungen und die elektrische Leitfähigkeit des verwendeten Materials wichtig, sondern die Oberfläche muß auch über Jahre hinweg metallisch blank bleiben. Durch Rauchgase zerfressene und korrodierte Leiterteile beeinträchtigen die Wirksamkeit infolge des erhöhten Oberflächenwiderstandes, denn wegen des Skineffektes verlaufen die Stromfäden bei UKW- und Fernsehfrequenzen ausschließlich an der Leiteroberfläche.

Einen wirksamen Schutz gegen Witterungseinflüsse und chemische Angriffe durch Industrieabgase erfüllt der neuartige Akorrid-Überzug. Die Antennenstäbe werden hierbei mit einem aufgeweiteten Kunststoffschlauch überzogen, der dann durch eine thermische Behandlung vollkommen dicht und faltenlos auf die Stäbe aufgeschrumpft wird. Gut durchkonstruierte Tragteile **(Bild)** zum Befestigen des Haltemastes und des Kabels dichten den Überzug an den Stoßstellen so gut ab, daß weder Feuchtigkeit noch Dämpfe eindringen können. Die Oberfläche der Antennenstäbe bleibt dadurch stets metallisch blank. Hersteller: Robert Karst, Berlin SW 29, Gneisenaustraße 27.

Werks-Veröffentlichungen

Am Mikrophon. Unter diesem Titel gibt die Firma Nord-Mende eine Hauszeitschrift heraus, um die Beziehungen zu den Abnehmern im Groß- und Einzelhandel zu vertiefen. Das erste Heft zeigt bereits, daß ein recht vielseitiger Inhalt angestrebt wird. Technische Aufsätze wechseln mit aktuellen Nachrichten und Abhandlungen über kaufmännische, juristische, wirtschaftliche, arbeits- und handelsrechtliche, steuerliche und werbefachliche Themen. Werkstattwinke erleichtern dem Kundendienst-Techniker die Arbeit, und lustige Bilder beleben den gesamten Inhalt (Nord-Mende GmbH, Bremen-Hemelingen).

Saba-Reporter Nr. 6. Diese Sonderausgabe zum Neuheitentermin 1953/54 enthält das vollständige Lieferprogramm in Wort und Bild für die kommende Saison. Es umfaßt sechs Rundfunkgeräte, drei Musiktruhen, ein UKW-Einbaugerät, ein Fernsehtischgerät und eine Fernsehtruhe. Die vorzügliche farbige Bildwiedergabe vermittelt einen guten Eindruck von den Formen und der Ausstattung der neuen Modelle (Saba, August Schwer Söhne GmbH, Villingen Schwarzwald).

Proton - Germanium - Dioden, Liste H. Diese neueste Liste enthält die technischen Daten und die Preise von sechs auf Grund jahrelanger Erfahrungen und intensiver Forschung entwickelten Breitband-Kristalldioden. Die sehr kleine Kapazität (≤ 0,2 pF) macht sie für viele Zwecke bis weit in das UKW-Gebiet hinein geeignet (Proton, Ing. Wolfgang Büll, Planegg vor München).

Arlt-Radiokatalog 1953/54, 2. Auflage. Auf 192 Seiten werden einige tausend Erzeugnisse der Funk- und Einzelteilindustrie übersichtlich mit Preisen aufgeführt. Prüfgeräte und Fachliteratur sind besonders eingehend behandelt. Schutzgebühr: 1 DM (Walter Arlt, Berlin-Charlottenburg und Düsseldorf).

Alles aus einer Hand, ein neuer Katalog, gibt dem Fachhändler ein umfassendes Bild über das gesamte Vertriebsprogramm der Firma Otto Gruoner. Gleichzeitig wird in diesem Katalog auf den Radio- und Fernseh-Service hingewiesen und es werden dafür neue praktische Meßgeräte angegeben (Otto Gruoner, Winterbach bei Stuttgart).

Metrofunk-Ergänzungsliste Juli 1953. Fast 2000 Sonderangebote über Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Schalter, Gleichrichter, Lautsprecher und Relais enthält diese neue Ergänzungsliste. Mit einem Auftrag kann man an Hand dieses Kataloges fast den gesamten Einzelteilbedarf für den Bau von Empfängern und Verstärkern bestellen (Metrofunk, Berlin SW 68, Wilhelmstraße 40a).

Transistor-Führer. Die General Electric Co., USA, die führend an der Entwicklung von Transistoren beteiligt ist, hat unter der Bezeichnung „Transistor Reference Guide" ein Heft herausgebracht, in dem in knapper Form und in leichtverständlicher Weise die Anwendung von Transistoren besprochen wird. In zahlreichen Schaltungsbeispielen und mit vielen Formeln werden Transistorschaltungen für ein- und mehrstufige Verstärker für Oszillatoren usw. beschrieben. Deutsche Vertretung der General Electric: Herbert Anger, Frankfurt/Main, Taunusstr. 20.

Neu: Fernseh-Kanalschalter

ZUR FUNKAUSSTELLUNG · HALLE N 3 · STAND 37

Neue Franzis-Fachbücher *zur Großen Deutschen Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung*

Elektronenröhren-Physik

in Einzelberichten. Herausgegeben von Dr.-Ing. Horst Rothe. 280 Seiten mit 159 Bildern, 1 Tafel und vielen Tabellen, in Ganzleinen *16.80 DM.*

Die wichtigsten physikalischen Fragen, die heute den Röhren-Fachmann bewegen, finden in diesem aus der Telefunken-Röhrentwicklung hervorgegangenen Werk eine erschöpfende Darstellung. Wer sich über den heutigen Stand der Forschungs- und Entwicklungsarbeit an Röhren und Halbleiter-Dioden unterrichten will, kann dies an Hand der hier veröffentlichten 15 Arbeiten führender Spezialisten tun. In dem Buch ist ein fast unübersehbares Meß- und Untersuchungsmaterial ausgewertet. *Sonderprospekt auf Wunsch.*

Hilfsbuch für die Katodenstrahl-Oszillografie

Von Ingenieur Heinz Richter. *2. Auflage.* 220 Seiten mit 176 Bildern, 79 Oszillogrammen und 15 Tabellen, kart. *12 DM*, in Halbleinen *13.80 DM.*

Die Bedeutung der Oszillografie für das Fernsehen ist unbestritten. Der Fernsehtechniker muß die Oszillografie gründlich beherrschen. Um sich hier einzuarbeiten, ist das „Hilfsbuch", soeben in 2. Auflage erschienen, ein geeigneter Leitfaden. Er ist so abgefaßt und ganz auf die Praxis eingestellt, daß auch der Mann in der Werkstatt großen Gewinn von seiner Lektüre hat. Das Buch wird den Oszillografen immer mehr zum Allgemeingut der Werkstätten u. des Labors werden lassen.

Elektronik - und was dahinter steckt

Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 57 Bildern, kart. *2.20 DM.*

Dieses soeben erschienene Buch, der erste Band unserer neuen Technikus-Bücherei, ist eine lesenswerte und inhaltreiche, trotz der komplizierten Technik für jeden verständliche Einführung in die Elektronik. Für viele, die sich dieses neue Gebiet zum Lebensberuf wählen, wird das Mende'sche Buch die erste Bekanntschaft vermitteln; für Ingenieure anderer Gebiete, die die Elektronik in ihre Arbeit einbeziehen wollen, gibt es eine Darstellung ihrer Hilfsmittel und Möglichkeiten, ihres heutigen Standes und ihrer zukünftigen Entwicklung.

Röhren-Taschen-Tabelle

3. Auflage, zur Funkausstellung neu erschienen. 144 S., stark kartoniert, *4.50 DM.*

Endlich ist sie fertig, die lange vergriffen gewesene und in vielen tausend Exemplaren vorbestellte Röhren-Taschen-Tabelle des Franzis-Verlages, stärker und inhaltsreicher, besser lesbar als bisher, trotzdem ein handliches Taschenbuch. Sie enthält mehr als 2200 Röhrentypen, darunter etwa 550 neueste amerikanische, und zeichnet sich wie bisher durch Vollständigkeit der aufgenommenen Röhren, Reichhaltigkeit der technischen Daten und Zuverlässigkeit aus. Eine Tabelle, die jeder Techniker braucht, zumal sie neben den reinen Radio- und Fernsehröhren auch viele Spezialtypen enthält.

Kleine Fernsehempfangs-Praxis

Von P. Marcus. 192 Seiten mit 185 Bildern (mehr als 300 Einzelbildern) und 2 Tabellen, kart. *4.20 DM.* Nr. 52/54 der „Radio-Praktiker-Bücherei".

Dieses fernsehtechnische Buch wird Aufsehen erregen. Es stammt von einem der führenden Entwicklungs-Fachmänner und entspricht dem neuesten Stand der Technik, und es versucht, in die verwickelte Fernsehempfangstechnik ohne Mathematik und schwere Wissenschaft, allein an Hand von Schaltungen, vielen grafischen Darstellungen und wohlformulierten schriftlichen Erörterungen einzuführen. Da es als Ziel immer den guten Fernseh-Service im Auge hat, ist es das richtige Buch für alle Praktiker.

Lehrgang Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. *4. Auflage.* Von Ferdinand Jacobs. 256 Seiten mit 220 Bildern und mehreren Tabellen, in Ganzleinen *6.80 DM.*

Der beliebte Radio-Lehrgang der „Radio-Praktiker-Bücherei" liegt nun auch in einem schmucken Ganzleinen-Taschenband vor. Das wird vielen Freude machen, die ein solches Lehrbuch suchen; nun können sie es immer bei sich führen und unterwegs studieren. Der Autor hat in besonderem Maße die Gabe, verwickelte Zusammenhänge zu beschreiben und gewissermaßen mit dem Zeigestock an der Tafel zu erläutern. Ein Buch, das man jedem Lehrling und jedem Lernbegierigen geben möchte.

Funk-Entstörungs-Praxis

Von Herbert G. Mende. 64 Seiten mit 43 Bildern und 6 Tabellen, kartoniert *1.40 DM.* Nr. 59 der „Radio-Praktiker-Bücherei".

Das vorliegende Buch soll dem Praktiker zeigen, worauf es bei der Entstörungsarbeit ankommt, und es soll ihm auch für ausgefallene Situationen einige Fingerzeige geben. In der beliebten Mende'schen Art, die Dinge komprimiert, aber erschöpfend darzustellen und sich auf das Wesentliche zu beschränken, werden auch zu diesem wichtigen Thema ungemein viele Einzelheiten und wertvolle Tatsachen mitgeteilt. Trotz des knappen Umfangs dürfte dies eines der besten Entstörungsbücher sein.

Die Widerstand-Kondensator-Schaltung

Eine Einführung in die RC-Schaltungstechnik. Von Reinhard Schneider, Toningenieur. 64 Seiten mit 59 Bildern und 4 Tabellen, kartoniert *1.40 DM.* Nr. 60 der „Radio-Praktiker-Bücherei".

RC-Glieder werden heute überall verwendet, in Verstärkern, Meßgeräten, Rundfunkempfängern und neuerdings in größtem Maße in der Fernsehtechnik. Jeder, der neuzeitliche Schaltungen wirklich verstehen will, muß die RC-Schaltungstechnik beherrschen. Deshalb wurde diesem Thema ein eigener Band der „Radio-Praktiker-Bücherei" gewidmet. Wer ihn liest, wird sich rasch davon überzeugen, wie wichtig dieses Gebiet für jede radiotechnische Arbeit ist.

Bewertungsliste

für gebrauchte Rundfunkgeräte. Taxliste.

Von Heinrich Döpke, Karl Tetzner und Herward Wisbar. 24 Seiten, kartoniert *2.90 DM.*

Ein schmales Heft, aber eine der wichtigsten Neuerscheinungen überhaupt, die das Geschäft in gebrauchten Empfängern erleichtern wird. In Zukunft wird der Händler noch mehr als bisher alte Geräte beim Kauf neuer in Zahlung nehmen müssen, und die Schwierigkeiten ihrer Bewertung werden nicht geringer, sondern größer werden. Hier ist die Taxliste eine große Hilfe, zeigt sie doch schwarz auf weiß, was das Gerät wert ist. Sie enthält die Empfänger ab 1948/49 mit den ursprünglichen Preisen und dem heutigen Taxwert.

Aus unserem übrigen Verlags-Programm

Der Fernseh-Empfänger. Schaltungstechnik, Funktion und Service. Von Dr. Rudolf Goldammer. 144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen, kart. **9.50 DM,** Halbleinen **11 DM.**

Röhrenmeßtechnik. Brauchbarkeits- u. Fehlerbestimmung an Radioröhren. Von Helmut Schweitzer. 192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen, kart. **12 DM,** Halbleinen **13.80 DM.**

Prüffeldmeßtechnik. Entwurf von Meßeinrichtungen für die Funkindustrie. **3. Auflage.** Von Ingenieur Otto Limann. 304 Seiten mit 220 Bildern, kart. **16.80 DM.**

Funktechnik ohne Ballast. Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger. **2. Auflage.** Von Ingenieur Otto Limann. 196 Seiten mit 365 Bildern u. viel. Tabellen, kart. **9.50 DM,** Halbleinen **11 DM.**

Funktechnische Nomogramme. Zur Berechnung von Schwingkreisen, Verstärkern, Transformatoren, Spulen, Supergleichlauf usw. Von Hans-Joachim Schultze. 71 Nomogramme und 4 Zeichentafeln mit Ablese-Lineal in Mappe. Format A 4 (210 × 297) **9 DM.**

Dauermagnettechnik. Von Ingenieur Gerhard Hennig. 132 S. mit 121 Bildern und 16 Zahlentafeln, kart. **12.60 DM,** Halbleinen **13.80 DM.**

Die Röhre im UKW-Empfänger. Von Dipl-Ingenieur A. Nowak, Dr. R. Cantz, Dr. W. Engbert u. a. 3 Bände. Je ca. 128 Seiten mit vielen Bildern, kart. je **4.80 DM.** (Bd. 1 einzeln nicht lieferbar)

Trafo-Handbuch. Netz- u. Tonfrequenz-Transformatoren und Drosseln in Berechnung, Entwurf und Fertigung. Von Dipl.-Ing. W. Hassel und Ingenieur E. Bleicher. 286 Seiten mit 158 Bildern u. 24 Tafeln, kart. **18.80 DM,** Halbleinen **19.80 DM.**

Neuere Nummern der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

Morselehrgang. Von W. W. Diefenbach. 64 Seiten mit 18 Bildern, kart. **1.40 DM.**

Tönende Schrift. Von H. Kluth. 64 Seiten mit 23 Bild., kart. 1.40 DM.

Fernsehtechnik von A bis Z. Von K. E. Wacker. 128 Seiten mit 52 Bildern, kart. **2.80 DM.**

Fernseh-Bildfehler-Fibel. Von O. P. Herrnkind. 64 Seiten mit 50 Bildern, kart. **1.40 DM.**

Praktischer Antennenbau. Von H. G. Mende. 64 Seiten mit 51 Bild., kart. **1.40 DM.**

UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch. Von H. F. Steinhauser. 64 S. mit 45 Bildern, kart. **1.40 DM.**

Verlangen Sie unsere Verzeichnisse! Bezug unserer Fachbücher durch Buch- und Fachhandel. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

Kunststoff-Spritzgußteile

nach Zeichnung
und Muster
in Präzisions-
Ausführung
Eigener
Formenbau

Hch. u. E. Burger
Kunststoffverarbeitung
und Präzisionsmechanik
(17b) VILLINGEN
(Schwarzwald)
Goldenbühlstraße 14

In Sachen FERNSEH-FERNKURS...

Seit unserer ersten Ankündigung des **FERNSEH-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN** im Juni vergangenen Jahres und den wiederholten Hinweisen auf diesen in Vorbereitung befindlichen Kurs, die wir seit Ende 1952 des öfteren in unseren Zeitschriften veröffentlicht haben, riß der Strom des Fragens und Drängens nicht ab, diesen neuen Fernkurs sobald wie möglich zu starten. Immer wieder schrieb man uns, daß man den RADIO-FERNKURS erfolgreich absolviert hätte, und daß man es nicht erwarten könne, das Studium am FERNSEH-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN endlich zu beginnen. Doch wir mußten um Geduld bitten, denn unser FERNSEH-FERNKURS sollte wieder ein Schlager werden.

Dr.-Ing. Fritz Bergtold übernahm die Ausarbeitung der Lektionen und die wissenschaftlich-technische Mitarbeit am FERNSEH-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN. Er ist unseren Lesern kein Unbekannter, aber nicht alle werden wissen, daß Dr. Bergtold infolge jahrzehntelanger Lehrtätigkeit an einer führenden Ingenieurschule über hervorragende pädagogische Fähigkeiten verfügt, die ihn zur Vermittlung des schwierigen Lehrstoffes der Fernsehtechnik als ganz besonders geeignet erscheinen lassen. So ist es kein Wunder, daß auch der Studierende, der nicht mehr als die Grundlagen der Radiotechnik mitbringt, sich schnell an der Hand von Dr. Bergtold in die Fernsehtechnik hineinfindet.

Wer schnell voran will, soll bei dem neuen FERNSEH-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN aber gleichfalls auf seine Kosten kommen; deshalb haben wird die Fertigstellung des neuen Fernkurs in Zusammenarbeit mit Dr. Bergtold und Diplom-Ingenieur Hanns Schwan, der auch diesmal wieder den Kurs leiten wird, so vorangetrieben, daß wir zum 1. September sechs Lehrbriefe mit 12 Lektionen liefern können. Die weiteren sechs Lehrbriefe werden etwa Weihnachten dieses Jahres, spätestens Anfang nächsten Jahres fertig vorliegen. Sie können also nicht nur mit dem Studium beginnen, und — wie es beim RADIO-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN der Fall war — in etwa monatlichen Abständen je einen neuen Lehrbrief erhalten, sondern Sie können, wenn Sie wollen, sofort sechs Lehrbriefe bekommen, also Ihr Studium je nach Lust und Fähigkeiten vorantreiben.

Den Vorsprung sichern - das ist also etwas, was Ihnen unser FERNSEH-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN diesmal in ganz besonderer Weise ermöglicht. Sie lernen in ihm die Grundlagen der Fernsehtechnik, vornehmlich des Fernsehempfangs — aber nicht vom grünen Tisch, sondern in den Bereichen der Praxis. Kurz, prägnant, Tatsache über Tatsache, — das ist auch für den Inhalt des neuen Kurses kennzeichnend. Bei folgerichtigem Studium bleibt nichts unverstanden; die Zusammenstellungen „Das Wichtigste" nach jeder Lektion, die ihr folgenden Fragen und Aufgaben sorgen dafür, daß jede Einzelheit erfaßt wird. Im übrigen nimmt die Kursleitung die Kontrolle der Aufgaben-Lösungen, die ihr nach dem Studium eines jeden Briefes einzusenden sind, und die Leitung der Kursteilnehmer durch ev. Klippen des Studiums mit Sorgfalt und Umsicht vor — und, was wichtig ist, — ohne zusätzliche Kosten!

Die Korrekturkosten sind in der Kursgebühr enthalten — das ist für die Fernkurse System Franzis-Schwan eine Selbstverständlichkeit. Trotzdem sind die Teilnahmegebühren so niedrig wie möglich gehalten; sie betragen monatlich 4.20 DM (sind also in Anbetracht des größeren Umfangs der Lehrbriefe und der schwierigeren Materie um eine Kleinigkeit höher als beim Radio-Fernkurs), für die Abonnenten unserer Zeitschrift aber **nur 3.20 DM im Monat.**

Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen — das ist das Motto auch des FERNSEH-FERNKURSES SYSTEM FRANZIS-SCHWAN

Bitte, fordern Sie unsern neuen Prospekt und die kostenlose Musterlieferung.

Fernkurs-Abteilung des FRANZIS-VERLAGES
MÜNCHEN 22, ODEONSPLATZ 2

RHENA-Bauelemente

Feinsicherungen
Sicherungshalter
Lötösenleisten
Montageplatten
Buchsenleisten
Bauteile für Gestell-Aufbau
Chassis-Bauteile
Skalenblätter
Skalenlampenfassungen

Walter Zimmermann
Elektrotechnische Spezialfabrik
Bingerbrück/Rhein

Rundfunktechniker
Bastler

Kennen Sie
Cramolin?

Eine Spur *Cramolin* zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.
Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.
Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.
1000 g Flasche zu DM **24.-**, 500 g Flasche zu DM **13.-**, 250 g Flasche zu DM **7.50**, 200 g Flasche zu DM **6.75**, 100 g Flasche zu DM **3.50**, je einschließlich Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO.
Chem. Fabrik · Mühlacker / Württemberg

ELBAU-LAUTSPRECHER
Hochleistungserzeugnisse
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

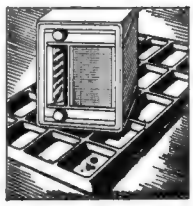
Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

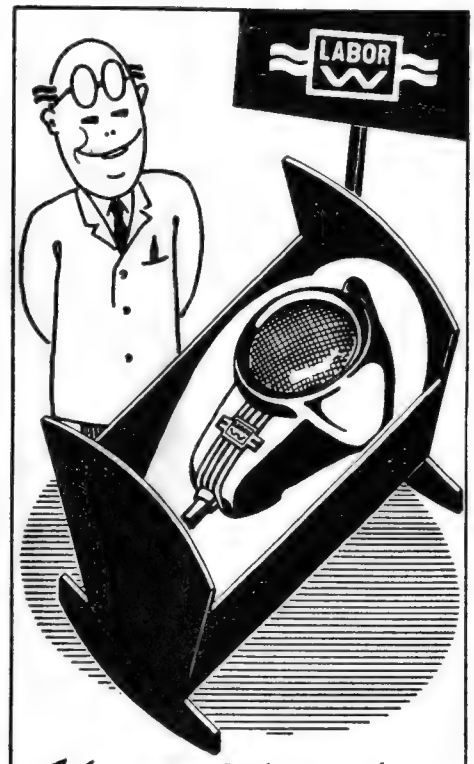
Besuchen Sie uns in der Funkausstellung Halle N 4, Stand Nr. 33



Vollgummi-Gittermatte
als Werktischauflage

	Gesamt-Größe	Kästchen-Größe	Preis DM
Modell 1	540x380	90x100	19.50
Modell 2	625x385	45x50	21.—

Alleinvertrieb:
Ing.-Büro WILLY KRONHAGEL
(20a) Wolfsburg/Niedersa., Goethestraße 51



Unser Jüngstes:
TAUCHSPULENMIKROFON
MD7 für Sprache

Es war gar nicht so einfach, das Kind richtig zu schaukeln, d. h., ein billiges Tauchspulen-Mikrofon für den rauhen Betrieb bei Sprachübertragungen zu entwickeln. - Da ist es nun: MD 7 heißt es. Verblüffend ist zunächst sein niedriger Preis . . . Die stabile Sprechkapsel ist in ein gummiweiches Gehäuse gebettet, dessen Form eine Verwendung des MD 7 als Hand- und Tischmikrofon ermöglicht. Witterungseinflüsse machen ihm nichts aus. Vor allem kann es schon 'mal einen tüchtigen Knuff vertragen. Kurz: Es ist zuverlässig und gut, **wirklich gut, weil von Labor W.**

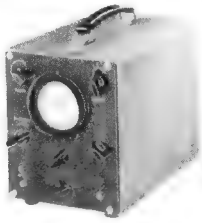
✳

LABOR-W-FEINGERÄTEBAU
Dr.-Ing. Sennheiser
Bissendorf (Hannover)

Funkausstellung Düsseldorf Halle N 4 Stand 30

P E K

Dr. Ing. PAUL E. KLEIN & Co.
Vertriebsgesellschaft m. b. H.
FELLBACH BEI STUTTGART

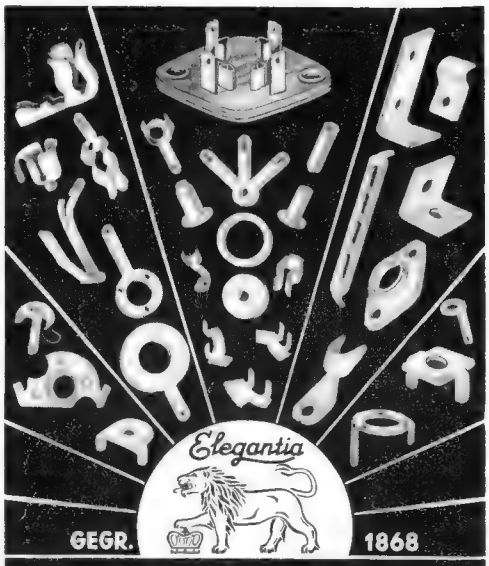


Für Fernseh-, Phono- u. Rundfunk-Service

Oszillograph Typ 123 (DG 7—6) 2 Hz . . . 1 MHz
(EF 80) . . . . . DM 585.— o. R.
Röhrensatz DM 155.—

Oszillograph Typ 125 (DG 7—12) 20 Hz . . . 4 MHz
(EL 84) . . . . . DM 598.— o. R.
Röhrensatz DM 197.20

Bitte Listen anfordern



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN

SCHALLWÄNDE

aus Sperrholz eigener Fertigung für den speziellen Verwendungszweck gearbeitet mit allen Aussparungen, Fräsungen, Bohrungen und Versenkungen, präzise nach Zeichnung gearbeitet, liefert rasch und preiswert

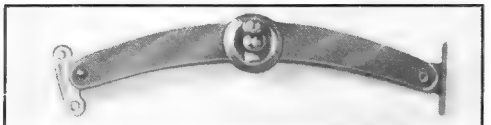
Fränk. Holzwarenfabrik, OSKAR WINKLER
(13a) Bischofsheim 20/Rhön

SCHALL-ECHO-BERLIN
BERLIN-WILMERSDORF Bundesplatz 4
liefert prompt
Magnetton-Laufwerke Tonfolien-Schneidgeräte
Magnettonbänder Tonfolien jeder Art
Plastikspulen Schneidstichel
Prospekte und Preislisten auf Anfrage

SONDERANGEBOT! **Magnetton - Bänder**
à 350 m auf Dreiecklochpappkern
Markenband, **rundfunkublich** . . . . . Stück **nur 11.45**
Markenband, Bastlerband . . . . . Stück **nur 9.45**
für 19, 38 und 76 cm/sec. **incl. Doppelflanschspule**
Ein Versuch überrascht!
UKW-Einbauteil Philips II für jedes Gerät,
komplett mit EF 42/41 . . . . . **21.95**
ab 3 Stück **20.95** ab 5 Stück **19.85** ab 10 Stück **18.75**
RADIO-CONRAD
Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19

Glimmer
in allen Grössen und Qualitäten
Glimmer-Stanzteile
Eigene Werkzeugmacherei
Mikanit-Stanzteile
Mikafolium
Glimmermehl
POSSEHL G. M. B. H.
Abt. Glimmerwarenfabrik
HAMBURG 11 · Steinhöft 11

Radio-Arlt
SEIT 1924 BERLINER RADIO-VERSANDHAUS
bietet immer etwas Besonderes:
9-Watt-Musikusverstärker
spielfertig, für Kapellen, Übertragungen, Hausrufanlagen, Betriebsfunk, für Musikschränke und vieles mehr. Hervorragende Übertragungsgüte, unbedingt zuverlässig im Betrieb. Allstrom 220 Volt mit den Röhren UAF 42, UAF 42, UL 41, UL 41 u. AEG-Selen. 2 Eingänge 0,5 Volt u. 10 mV, mischbar, f. Plattenspieler, Bandgerät, Rundfunkvorsatz, Mikrofon usw. Maße: Nur 30×12×15 cm! Universalausgang 5-10-15-200 Ohm. Spielfertig, 6 Monate Garantie! . . . . netto DM **135.00**
10-Watt-Lautsprecher dazu passend nur netto . . . . . DM **35.00**
Mikrofon dazu passend (Kristall) nur brutto . . . . . DM **34.40**
FUNK- UND FERNSEHKATALOG 1952, 224 Seiten
Die Katalogsensation! Nur Schutzgebühr DM 1.00 und 40 Pfg. Porto
Radio-Arlt nur **Berlin-Charlottenburg 4 F Dahlmannstraße 2**
Inh. Ernst Arlt **Ruf 97 3747 Postscheck Bln. 122 83**



M-&S-DECKELSTÜTZEN
in solider schöner Ausführg., nur Einhand-Bedienung nötig, liefert in zwei Sorten

MESSMER & SCHUPP
Metallwarenfabrik
STUTTGART-MÖHRINGEN

Die neuen raumspar. **„U-Magnetbandköpfe"** in Präzisionsausführ. m. Garantie für 4,75 bis 19 cm/sec Bandgeschwind. bedeuten einen wesentl. Fortschritt: Hohe Empfindlichkeit u. bester Frequenzgang bei minimaler Brummaufnahme u. größter Dauerhaftigkeit (DPa). **Halbspur-Doppelköpfe:** (Gr. 24x17x11 mm) f. Löschung u. Aufnahme/Wiedergabe kompl. Mu-abgesch. DM **39.-**, f. Löschung u. Aufnahme, kompl. abgesch. DM **34.-**, **Halbspur-Einfachköpfe:** (Gr. 18x17x11 mm f. Wiedergabe oder Aufnahme/Wiedergabe, kompl. Mu-abgesch. DM **28.-**, f. Löschung oder Aufnahme, kompl. abgesch. DM **22.-**, **Ringköpfe** (bewährte Industrietype m. Garantie): alle Typen (o. Absch.) Vollspur DM **16.-**, dgl. Halbspur DM **18.-**, Absch. Eisen vern. DM **1.50**, Absch. Mu DM **6.50**. Merkbl. anford.! Nachn.-Vers. Wiederverk. Rabatt! Alleinvertrieb: **Dr. A. BURKHARD, München 9, Agathariederstr. 7**

Markenzeichen für Qualität
verstärker ELEKTRIK-GITARREN
pianophone MIKROPHONE-PEDALE
tonabnehmer
BELETON - BERLIN Electric-Musik

Elektric-Musik
nur von
BELETON
Berlin-Neukölln
Prospekte anfordern, Musikmesse Düsseldorf, 1.-6. Sept.

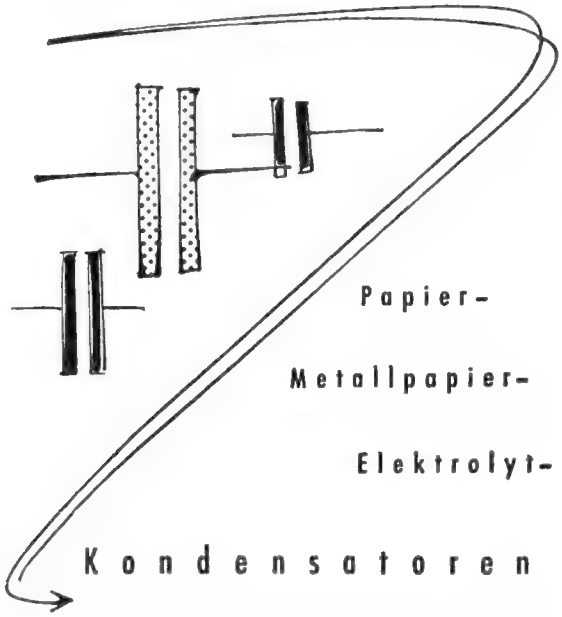
Isolierschläuche
gewebelos
NORVIN-KUNSTSTOFF G. M. B. H.
NÜRNBERG · Deutschherrnstr. 9

KURZWELLEN-AMATEURSUPER

Nora-Bandspread, Neufertigung
Wellenbereiche 10, 15, 20, 40, 80, 160 und Mittelwellenbereich
Bänder über die ganze Skala gespreizt
Telegrafieüberlagerer
Tonsieb für Telegrafieempfang

Erstklassige Referenzen bekannter Kurzwellenamateure
Teilzahlung bis 10 Monatsraten
Alleinvertrieb:
Werner Willer, DL 9 KP
BRAUNSCHWEIG, Fallersleberstraße 41

S·A·F BAUTEILE
für die Nachrichten-Technik



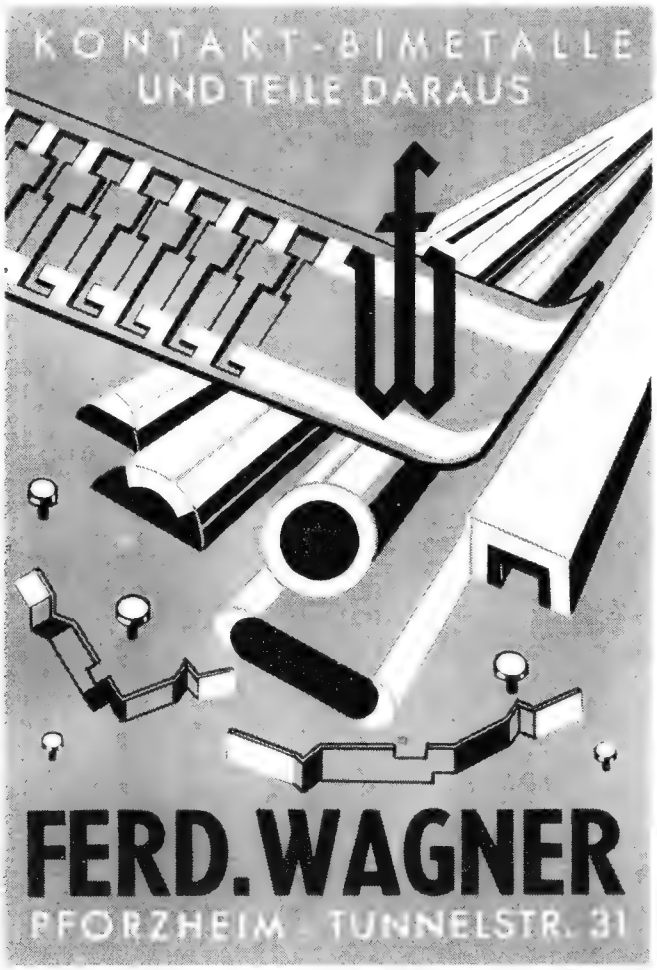
Papier-
Metallpapier-
Elektrolyt-
Kondensatoren

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

FERNSEHKABEL

Nordkabel
NORDDEUTSCHE KABELWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN-NEUKÖLLN (WEST-SEKTOR) AM OBERHAFEN

KONTAKT-BIMETALLE
UND TEILE DARAUS



FERD. WAGNER
PFORZHEIM · TUNNELSTR. 31

CARNER
MICRO-MIKE

Ein Kristallmikrophon vollkommen neuartiger Konstruktion. Leichtmetall-Membrane mit barometrischer Kompensation, gegen Dehydration geschütztes Kristallelement.

Frequenzbereich:	30 - 11 000 Hz
Richtcharakteristik:	Keine
Anschluß:	Amphenol-Mikrophon-Schraubanschluß
Gewicht:	40 Gramm
Dimensionen:	35 mm lang, 22 mm Durchmesser
Ausführung:	Matt verchromt

DAS KLEINMIKROPHON DER ZUKUNFT

ALLEINVERTRIEB FÜR DEUTSCHLAND

Röhrensortimenter
WALTHER ANGERER K.G. · MÜNCHEN 2
KARLSPLATZ 11/IV STACHUS · TELEFON 50534/57252

Elektronische Meßgeräte

für

Fernseh · Radio
Verstärkertechnik

Bei bester Qualität in Preiswürdigkeit unübertroffen

	DM		DM
Oszillograph	850.-	NF-Röhrenvoltmeter	295.-
Universal-Röhrenvoltmeter	295.-	Klirrfaktor Me gerät	450.-
Signal Tracer	295.-	RC-Generat. f. Sinus und Rechteck	345.-
HF-Signal Generator	295.-	NF-Frequenzmesser	365.-
Fernseh-Generator mit Wobbler	680.-	Grid Dip Meter	165.-
Rechteck Generator	295.-	Röhrenprüfgerät	325.-

UND ANDERE GERÄTE

Alle Geräte sind für 110/220 V Wechselstrom

Ernsthafte Interessenten bitte Prospekt anfordern

Heath U.S.A.

Alleinvertrieb für Westdeutschland

TONFUNK-TECHNIK
Vienenburg/Harz · Telefon 220

Sonderangebot für Wiederverkäufer!

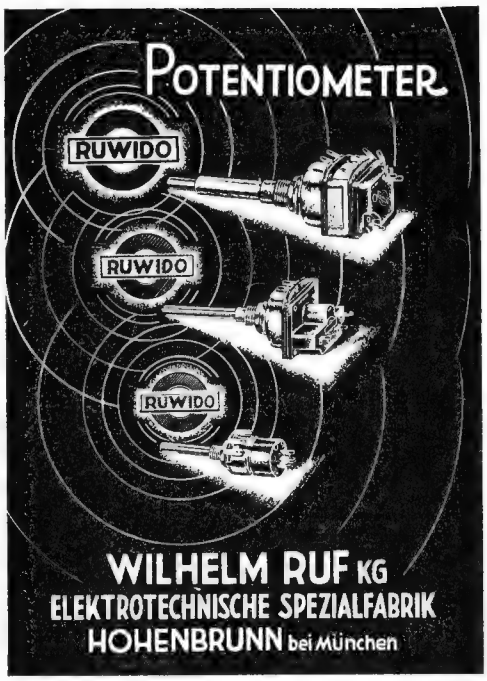
Philips-Elkos Alubecher 350/385 Volt, 12 Monate Garantie. Sonderpreis wegen Lagerräumung. 32 µF 1.60, 40 µF 1.65, 50 µF 1.80, 8+8 µF 1.40, 8+16 µF 1.60, 25+25 µF 2.40, 40+40 µF 2.80
Zwergröhren DF 67 und DL 67 für Schwerhörigen- und Zwerggeräte . . . . . **DM 12.—**
Zwergpotentiometer 18 mm ∅, 6 mm Bauhöhe mit Schalter log 1,3 u. 5 Mo. . . . . **DM 3.80**
ohne Schalter . . . . . **DM 2.10**
Drehkondensatoren 2x500 pF erstkl. Ausf. **DM 2.50**
1x500 pF . . . . . **DM 1.50**
Hörkissen mit eingebautem Hörer . . . **DM 17.—**
Kristalldiodenempfänger in Sendernähe Lautsprecherempfang . . . . . **DM 3.40**
Heimmikrophon zum Anschluß an den Rundfunkempfänger . . . . . **DM 3.40**
Selengleichrichter 220/30 mA 2.60, 220/40 mA 2.90 220/60 mA 3.15, 220/100 mA 4.55 u. a.
Urdox U 2410 P für die Allstromserie . . . **DM —.60**
Röhrenfassungen A-E und P 2000 . . **DM —.10**
Reparaturspiegel stark vernickelt . . . **DM —.95**
RC-Meßgerät mit Magischem Auge 0.50 HM bis 5 Mo. 50 pF bis 50 mF ohne Röhren . . . . **DM 53.—**
Lautsprecher perm.-dyn. 130 mm ∅ Alni 10000 G. Einzelkartonverpackung o/Tr. . . . . **DM 7.95**
Corundia-Dauernadel spielt 10000 Plattenseiten **DM 1.20**
Klingeltrafos 220 V/3,5, 8 V . . . . . **DM 2.50**

Reichhaltige Lagerliste mit vielen Abbild. kostenlos.

Weiterhin lieferbar: Röhren/Kondensatoren/Spulensätze/Widerstände/Antennenmaterial/Normal- UKW- u. Fernsehantennen/Meßgeräte/Fachliteratur usw.

Suchen laufend Röhren und Sonderposten auch in großen Stückzahlen.

WILHELM KOCH Radiogroßhandel
Berlin-Lichterfelde, Dürerstraße 31, Tel. 73 50 58

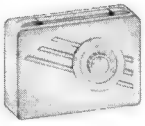


Spulenkörper

sowie alle ELEKTROISOLIERTEILE für die
- RUNDFUNKINDUSTRIE
- ELEKTROINDUSTRIE
- TELEFON- u. MESSINSTRUMENTENBAU

F. u. A. JANTSCH
ELEKTRO-ISOLIERTEILE-FABRIKATION
NÜRNBERG, GLOCKENHOFSTRASSE 25

Wer bastelt mit?



Reisesuper „**OPAL**" 160x220x60 **Plexiglas-Gehäuse** (farbig oder klar) Ferritantenne; Bausatz DM 35.40 Röhrensatz 1R5-1T4-1S5-3S4 DM 17.55
Bauplan 2.35 gegen Voreinsend. Postscheck Hamburg 106738

HELLWIG, Bremen, Goslarerstraße 47

Achtung Werkstätten!

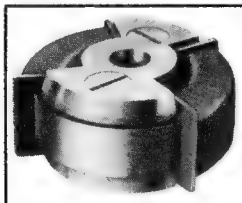
Sortimente für Ihre Werkstatt:

250 div. Schichtwiderstände	10.—
250 div. Glimmer-Kondensatoren	5.—
250 div. Styroflex-Kondensatoren	10.—
250 div. Roll-Kondensatoren	10.—
150 div. Keramische Kondensatoren	10.—
50 div. Becher-Kondensatoren	10.—
150 div. Trimmer-Kondensatoren	10.—

Alle 7 Sortimente zusammen statt 65.- DM
nur 50.— DM

NADLER
RADIO-GROSSHANDEL
Berlin-Lichterfelde W, Unter den Eichen 115

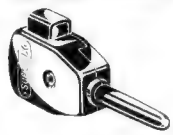
Fordern Sie bitte unsere monatlich erscheinenden Sonderangebote an! • Suche dringend: Sender bis 1,5 kW, auch defekte, sowie Empfänger u. Sender der ehem. Wehrmacht



MAGNETTON-RINGKÖPFE
Fabrikat „NOVAPHON" mit Garantie
Aufsprech-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. Kombi- u. hochohm. Wiederg.-Köpfe DM 1.50
Abschirmung aus Eisen DM 1.75, Mu-Metall DM 7.50
NEUHEIT: Magnettonköpfe für 16 mm Schmalfilm Stereo-Köpfe für stereoph. Zweikanalaufzeichnung
Tonmotor für 19 cm/sek. Bandgeschwindigk. DM 48.—

Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde-West, Bernerstr. 22

SUPRAFIX



auch für UKW

Die neuen, schraubenlosen
SCHNELLANSCHLUSS-
Bananenstecker und Klemmen
ohne verlierbare Einzelteile - betriebssicher - bequem - zweckmäßig ... und trotzdem niedrig im Preis!

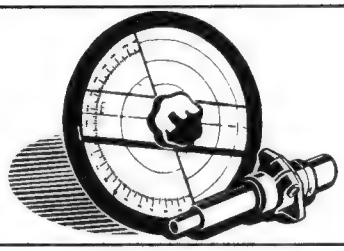
WAGO-
Klemmenwerk GmbH · Minden/Westf.
Göbenstr. 52

KONTAKT-METALL 99
Silberleitung für Kleinstgeräte

Die raumsparende Silberleitung für den Bau von Kleinstgeräten aller Art, ferngesteuerten Modellen, Geheimleitungen, u. a.

5 g Probeflasche mit Spezialpinsel und genauer Bedienungsanweisung
Prospekt kostenlos **2.75** DM.

HANS W. STIER, Berlin-SW 29
Hasenheide 119 · Postscheck: 399 37



MENTOR
Fein-Grob-Triebe
Präzision und Qualität
Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
Düsseldorf, Postfach 6085

RADIO-HOLZINGER
am Marienplatz in
MÜNCHEN

EINMALIGE GELEGENHEIT!

Der AWB-Plattenspieler

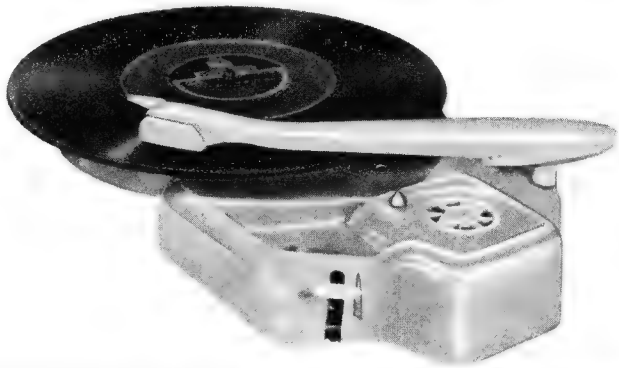
TECHNISCHE DATEN:

Drei Geschwindigkeiten
33 1/3 — 45 — 78 Umdrehungen

Umschaltbare Saphire für Normal- und Langspielplatten

Anschl. an: 110/220 V Wechselstr.

Das Gerät ist als Tischplattenspieler, sowie als Einbau-Chassis verwendbar!



Zum Schlagerpreis

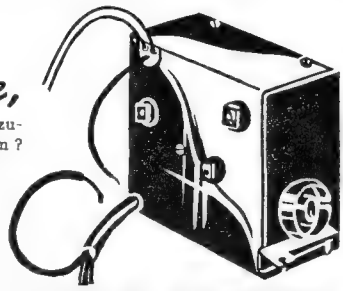
DM 39.75

Abmessungen: Länge 335 mm, Breite 255 mm, Höhe 65 mm. Auslauftype 1953

VERLANGEN SIE UNSERE NEUE SONDERPREISLISTE H, AUSGABE AUGUST 1953

Warum wollen nicht auch Sie,

wie so viele Ihrer Kollegen, am zusätzlichen UKW-Geschäft teilnehmen? Ältere Geräte auf Ihrem Lager zu modernisieren und dann zu verkaufen und Ihrer Kundschaft preiswerten Umbau ihrer Geräte auf UKW, die Welle der Freude, zu bieten, dazu eignet sich besonders:



UKW-EINBAUTEIL ORIGINAL PHILIPS II

für jedes Gerät passend, Empfindlichkeit 50 µV, ohne Störstrahlung, ohne Frequenzabweichung, komplett mit Röhren EF 42/41 . . . . . **DM 21.95**
ab 3 Stück . **DM 20.95,** ab 5 Stück . **DM 19.85,** ab 10 Stück . **DM 18.75**

WERNER CONRAD
HIRSCHAU 56 · OBERPFALZ

Versand per Nachnahme ab meinem Lager, solange der Vorrat reicht!
6 MONATE GARANTIE!
Lieferung nur an Wiederverkäufer!

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

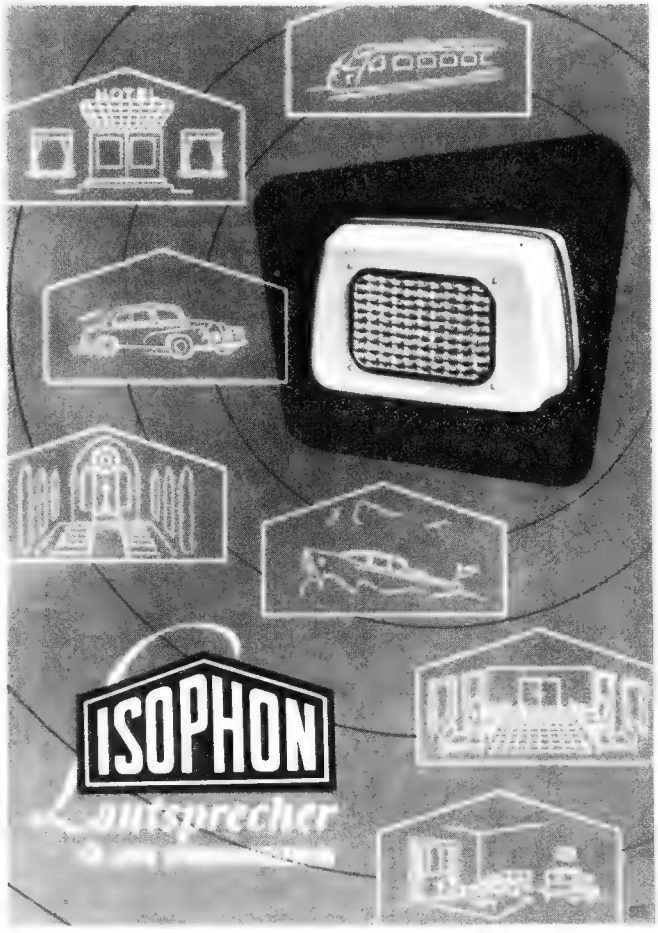
Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Staatlich lizenziert

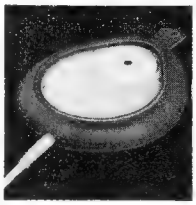
Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.



Zur Funkausstellung Düsseldorf, Halle N 2, Stand 77

Kissen-sprecher - **KRISTALLOFON** - Kopf-hörer

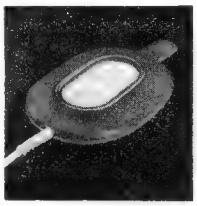
sind die idealen Abhörgeräte höchster Qualität bei kleinen Preisen für Diktiergeräte, Aufnahme- und Wiedergabe-Kontrolle, Dolmetscher-Anlagen, Schwerhörigenplätze in Kinos, Hörplätze in Krankenhäusern und für die neuen Germanium-Dioden- und Transistoren-Geräte auch von Welas



Kissensprecher m. Regler KL 52/2

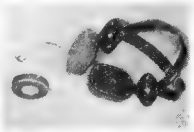
Kristallofon-Kissensprecher mit Regler
10 kOhm/Anpassung (gleichstromfrei), 2-5 Volt Pegelspannung (Tonfrequenz) 50-10000 Hz Frequenzbereich (Tonumfang)
DM 28.50 brutto mit Kabelknickschutztülle, reißfester Leitung und Gummimanschette

Werkstätten für Elektroakustik Stuttgart-O, Hackstr. 1 b, Tel. 40826



Kissensprecher für Infektionskranke KL 53/2

Kristallofon-Kissensprecher ohne Regler
10-20 kOhm Anpassung (gleichstromfrei)
15-25 V Pegelspannung (Tonfrequenz)
100-15000 Hz Frequenzbereich (Tonumfang)
DM 23.50 brutto mit Kabelknickschutztülle, reißfester Leitung und Gummimanschette



Kristall-Kopfhörer KL 54/2

Kristallofon-Kopfhörer mit und ohne Regler
10/50 kOhm Anpassung (gleichstromfrei)
1-2 Volt Pegelspannung (Tonfrequenz)
30-12000 Hz Frequenzbereich (Tonumfang)
DM 29.50 mit Regler, 2 m Leitung u. Stecker
DM 24.50 ohne Regler, 2 m Leitung u. Stecker

Ein Begriff für Qualität
liefert alle piezoelektrischen Geräte

Sie ist da!

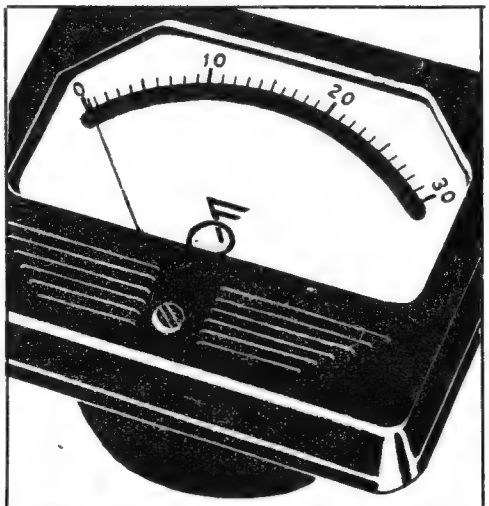
Die **NEC-Bauplan-Mappe** mit **Zeichnungen** und **Bauanleitungen** für:

1. Magnetofon-Adapter, Bandspiel-Aufsetzer für Plattenspieler
2. Magnetofon-Koffer mit pat. gesch. Schnell-Vor- und Rücklauf, Stopp
3. Spezial-Magnetofon-Verstärker für Wechsel- und Allstrom
4. Selbstbauanleitung für Magnetofonköpfe, Doppelspur, Kombiköpfe
5. Radio-Telefon, Kleinst-Funksprechanl. m. gesch. Klappgehäuse
6. Schnell-Fehlerfinder f. Radio, Fernsehgeräte, Verstärker usw.
7. Flugzeug-Fernsteuerungs-Anlagen mit Kleinst-Empfänger u. Sender. Kleinst-Motore, Flugzeuge usw.

Preis nur DM 3.—. Lieferung durch den Fachhandel. Wo nicht erhältlich, Bezugsquellennachweis oder Lieferung durch Verlag

W. WEISHAUPT, Köln, Hülchratherstraße 9
(Postscheckkonto Köln 35199)

METALLOPHON-TONFOLIEN
in allen Größen ab Lager lieferbar
Metallophon - Tonograph - Apparatebau
Franz von Trümbach
Berlin SO 36, Schlesische Straße 30 · US-Sektor



Einbauinstrumente
ab 10 µA
Vielfachinstrumente
10 000 Ω/V ... 45 Bereiche
nebst Tastzusatz bis 15 oder 30 kV
Strom-Spannung = und ~, Output, Widerstand, Dämpfung (Neper)-Isolation usw.
Zur Zeit besonders preisgünstig
Reparatur sämtlicher Meßinstrumente
Dipl.-Ing. **O. FORST,** München 22, Zweibrückenstr. 8

Rdf.-Feinsicherungen
5×20 flink in Zehner-Faltschachteln pro 100 DM 6.90 netto, Großhand.-Mengenrabatt, Nachn. 3% Skonto
Ing. Erich Sommer
Mehlen/Rhein
Rüdigerstraße 12

Radio-Röhren-Großhandel
H·KAETS
Berlin-Friedenau
Schmargendorfer Str. 6
Telefon 83 22 20

Sondensender RS7

Ein kompl. Sender mit der Röhre RL 2 T 2	0.80
Voltmeter, Dreheisen 250 Volt ≃ Gossen 63/83 mm	5.00
Amperemeter, Drehspule, 100 A = ohne Shunt. Vollausschlag ca. 60 mA, 70/90 mm	3.50
Amperemeter, Dreheisen, 60 A ≃ AEG 106/130 mm	6.00
Sicherungsautomat, Elfa 1 A	2.00
Sicherungsautomat, Siemens 4 A	2.50
Sicherungsautomat, Siemens 10 A	2.50
Alle 3 Sorten für Überstr. und Kurzschl., Sockelaufbau!	
20 pol. **abgeschirmte** Stecker und Buchsen (Ausbau) kompl.	3.00
Röhren C 3b Poströhre	2.50
ARP 3 datengleich wie CF 3	1.50
4671 UKW Knopf-Triode	4.50
4672 UKW Knopf-Pentode	4.50
F 128 Stabi 130 V 2 mA	0.50
367 Ladegleichrichter, Hzg. 1, 8 V 8 A, Anode 2x45 V 6 A	6.00

Gebr. Baderle · Hamburg 1 · Spitalerstr. 7

SELEN-GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)
für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

SONDERANGEBOT
Perm.-dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm ⌀ mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3.95 Übertrager für Anpassung. 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2.95 jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.
RADIO ZIMMER
SENDEN/ILLER

Radioröhren
Spezialröhren
Senderöhren
gegen Kasse zu kaufen gesucht
Krüger, München 8
Rosenheimer Str. 102

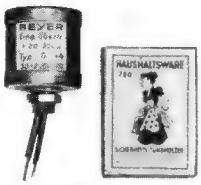
Glimmlampen
Glättungsröhren
Spannungsprüfer
Blitzröhren
Photozellen

Erzeugnisse der Vakuum-Technik

VAKUUMTECHNIK G.m.b.H.
Erlangen, Rathenaustraße 16

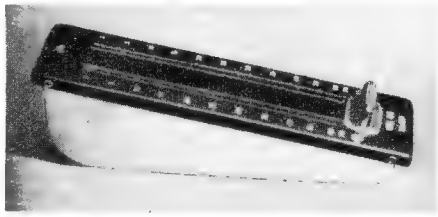
BEYER

Eingangs-übertrager Tr 44
für dyn. Mikrofon 200 Ω
(Mumetall-Abschirmung)
1 : 20 Preis: DM 32.-
1 : 50 Preis: DM 38.-
Freq.-Bereich: 30-20000 Hz



Miniatur-Übertrager Tr 45
(Mumetall-Abschirmung)
1 : 15 Preis: DM 15.-
1 : 30 Preis: DM 16.-
Freq.-Bereich: 70-20000 Hz

EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281



Flachbahn-Kettenregler
Type KW

Der KW-Regler ist für elektro-akustische u. fernmeldetechnische Zwecke entwickelt, unter Berücksichtigung der Ansprüche für Studioregletische und Mischpult.
Der Spannungsteiler ist als unsymmetrische Widerstandskette in K-Schaltung ausgeführt.
Kontaktbahn und Schleifer sind luftdicht in Silicon DC 44 eingeschlossen, hierdurch ist eine einwandfreie Kontaktgabe gewährleistet.
Elektrische Werte: Maxm. Eingangsspannung 10 Volt, Wellenwiderstand 200 Ohm, Grunddämpfung 6 db, Abschluß 200 Ohm, Gesamtdämpfung 85 db, Regelweg 132 mm, Frequenzabweichung v. 40 Hz - 20 KHz = 0
Abmessungen: Frontplatte 190×40 mm
Einbautiefe 65 mm *Gewicht:* ca. 400 g
Für Studioanlagen liefere ich: Verstärker, Magnetofon-Cuttermaschinen, Ent- und Verzerrer, Mikrofonständer, Mikrofongalgen, Steuerpulte.

KONSTANTIN DANNER
Technische Werkstätte
BERLIN-SCHÖNEBERG, Akazienstr. 28 - Fernruf 71 18 22

Röhren-Sonderangebot solange Vorrat reicht!
Sämtliche in Rollverpackung mit 14 Tagen Übernahmegarantie

OB3	2.95	6SN7	4.20	35Z5	3.85	EF12	5.25	2504	2.20	RL12T2	1.50
1L4	2.75	6TP	1.50	117L7	6.95	EF13	3.—	C2	1.25	RS241	4.50
1LN5	2.25	6V6	4.25	802	7.90	EF14	5.95	C13	1.50	P800	—.60
1R5	3.95	6X4	2.75	807	6.90	EF50	4.50	E1R	3.95	P700	1.—
1S5	2.95	7A7	4.10	AC50	4.75	EH2	2.90	E140	1.50	P2000	5.45
3S4	4.95	7C5	3.40	AF7	3.50	EM4	4.50	EU1	1.75	P2001	5.45
5Y3	2.50	11X5	2.90	CC2	1.90	KC1St	1.10	EUX111	1.75	RV239	12.50
5Z3	3.60	12A6	3.50	CF3	2.25	KC1T	1.25	EUXX	1.75	StV280/40	12.50
6AK5	6.90	12AT6	2.95	CF7	2.—	KDD1	2.90	KRS0	—.70	U418	—.70
6AT6	2.60	12AU6	3.30	CK1	6.90	KF3	2.75	LB1	30.50	U2410P	—.95
6BA6	3.95	12BE6	3.80	CY1	1.75	UBC41	4.25	LB2	9.75	U3505	—.70
6BE6	3.45	12J5	1.30	DAC21	5.50	UCH41	7.50	LG1	—.75	UB2500	—.50
6C5	1.30	12K7	3.35	DAC25	2.30	VY2	1.45	LG2	1.—	10-30/035	—.75
6D6	1.75	12K8	5.40	DDD25	2.95	074	1.—	LG6	1.35	10-30/0,485	—.75
6E8	4.60	12SA7	4.25	DF22	3.50	094	1.—	LV30	5.95	70-210/0,06	—.95
6F6	2.90	12SG7	2.50	DLL21	2.95	144	1.40	NF2	1.95	100-300/0,06	1.20
6K7	2.20	12SQ7	3.90	EB11	2.75	174d	3.90	RFG5	4.25	4671	2.10
6K8	4.90	25L6	4.75	EBC41	3.75	604K	1.50	RG12D2	1.50	7475	2.30
6L6	5.70	25Z6	4.75	EBF2	3.75	904	2.50	RG12D60	1.40	95079	—.50
6M7	3.30	35L6	4.50	EF9	3.75	914	3.20	RL12P10	2.75		
6SL7	3.95	35W4	2.90	EF11	3.90	1404	2.50	RL12P35	2.10		

Röhrensätze besonders preiswert. DK 91, DAF 91, DF 91, DL 92 DM 11.90, 904 + 904 + 164 + 354 DM 13.45 AF 7 + AL 4 + AZ 1 DM 12.95 EF + ECH 11 + EM 4 + EB 11 + EL 11 + AZ 12 DM 33.50
Lieferung an Wiederverkäufer. Vers. a. Rechn. u. Gefahr d. Bestellers u. Nachn.
TEKA GmbH. WEIDEN, Bahnhofstr. 156

Halle N 4, Stand 34

Voltmeter

NF. HF. UKW und
Fernseh
TF-Pegelmesser
R. C. L-Dekaden
Eichleitungen
Siebschaltungen
Sonderanfertigungen

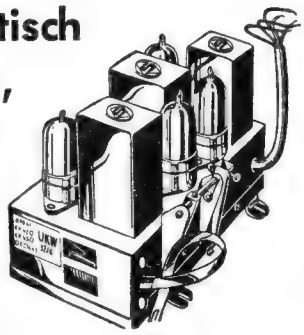
Breitband-Pegelmesser
300 Hz — 5 MHz, —5/+3 N

SADOWSKI & CO., Esslingen/N.

FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF Halle III, Stand 65

Sie bezahlen praktisch fast nur die Röhren,

wenn Sie bedenken, daß beim Sonderpreis von **DM 56.50** für das komplette Gerät



Original Schaub-UKW-8-Kr.-Einbausuper UZ 52

der Röhrensatz (ECH 42, EF 43, EF 42, EB 41) allein schon DM 50.10 ausmacht. Leicht einzubauen, ohne Störstrahlungen, ohne Frequenzabweichungen, 6 Monate Garantie.

Preis zuzüglich Versandspesen.
Nachnahme-Versand,
solange der Vorrat reicht!

TEKA WEIDEN-OPF.
Bahnhofstraße 61

Günstiger Sonderverkauf

Lautsprecher 3 W 130 ⌀, o. Trafo	6.95	Bananenstecker %	5.—
Impedanz 15 Ohm 10 000 Gauß m. Trafo	8.45	dito bessere Ausführung	7.—
Siemens-Kristall-Tonabnehmer Eto	10.50	Netzstecker, Bakelit m. Messingstiften	—.20
NV-Elkos 50 uF 15/18 V — .48, 300 uF 6/8 V	—.50	Drehserienschalter u. P. —.32, u. P.	—.48
AEG-Störschutz-Kondensatoren 220/2000 V	—.48	Klingeltrafo gute Ausf. 1 Amp. 220/3, 5, 8 V	2.55
Philips-Wellenschalter 2×3 fach	—.70	Erdschalter m. Funkenstrecke	—.20
Topfsockel 8 polig —.10, E-Sockel	—.10	Röhren: EBL 21 5.80, EF 80 4.90, EM 11	4.20

Elko, Röhren, Rundfunk- u. Elektromaterial äußerst günstig. Preisliste anfordern.
RADIOHAUS HANSA, Rundfunk- u. Elektrovertrieb
Berlin NW 87, Alt-Moabit 49, Tel. 39 38 53

GLIMMERKONDENSATOREN

Asbestisol. Leitungen, Litzen, Kabel und Spezialleitungen (auch mit Silicon und Feuchtigkeitsschutz), Asbest-Heiz- und Widerstandskordeln, Hochohmkordeln, Widerstände

Monette - Asbestdraht GmbH.
Zweigniederlassung Marburg (L.), Telefon 27 17

Unser Relais-Programm:

EBERLE & CO
ELEKTRO-G.M.B.H.
NÜRNBERG
OEDENBERGER STR. 57/65

- Quecksilber-Relais ein- und mehrpolig
- Verzögerungs-Relais
- Wisch-Relais
- Stromstoß-Relais
- Strom-Relais einstellbar
- Batterielade-Relais
- Erdschluß-Relais
- Drehanker-Relais
- Elektronische Relais
- Dämmerungs-Schalter
- Zeitschaltwerke
- Temperatur-Regler
- Bügeleisen-Regler

Achtung!

SONDERANGEBOTE

1000 Rundfunkgeräte

Restposten, neu aus Auslaufserien 52/53

Vorführgeräte, gebrauchte Geräte
der Serien 52/53 aus Versteigerungen zu ganz besonders vorteilhaften Preisen

Bastel- u. Reparaturmaterial

aus Restposten, außergewöhnlich billig

Fordern Sie bitte kostenlos Angebote von

Fa. VON SCHACKY UND WÖLLMER
MÜNCHEN 19
Joh.-Seb.-Bach-Straße 12 · Telefon 62660

GRUNDIG

sucht für den Ausbau seiner Zweigstellen in verschiedenen Großstädten des rheinisch-westfälischen Industriegebietes **mehrere**

Reisevertreter

mit bestenVerbindungen zum einschlägigen Fachhandel u. entsprechendem Erfolgsnachweis

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit guter theoretisch-fachlicher Vorbildung und praktischen Erfahrungen im Reparaturdienst.

Eilangebote werden erbeten von nur erstklassigen Kräften, welche verantwortungsfreudig die Interessen unseres Hauses wahrnehmen können.

GRUNDIG

RADIO-WERKE FÜRTH/BAYERN
Personalabteilung

Wir suchen zum sofortigen Eintritt für eine unserer mitteldeutschen Werkvertretungen einen

ersten Verkäufer

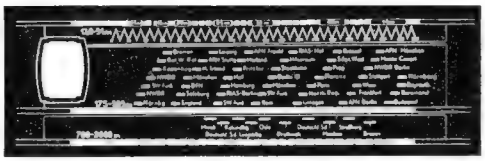
In Frage kommen Kaufleute oder Ingenieure, die bereits als Reisevertreter in der Rundfunkindustrie erfolgreich gearbeitet haben. Bei Bewährung nach guter Einarbeit ist die Übertragung der Leitung des Verkaufs vorgesehen. Interessenten, die eine erfolgreiche Tätigkeit als Verkäufer in der Rundfunkbranche nachweisen können, bitten wir, ihre Bewerbung unt. Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes und von Zeugnisabschriften zu richten an die Personalabteilung der Blaupunkt-Werke GmbH., Hildesheim.

Feinmechaniker

aus der Rundfunkfertigung

mit umfangreichen Kenntnissen der Niederfrequenztechnik für die Fertigung von gedruckten Schaltungen gesucht.

Es wollen sich nur ledige Bewerber, möglichst mit Erfahrungen in der Massenfertigung unter Beifügung der üblichen Bewerbungsunterlagen, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin unter Nr. 4744 E melden.



Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-STEGLITZ, UHLANDSTRASSE 8, TELEFON 726273

BRAUN

sucht jüngere, sehr tüchtige

FERNSEHMECHANIKER

(Rundfunkmechaniker)

Wenn Sie freudiger Mitarbeiter werden wollen, bitten wir um Ihre Bewerbung (handgeschriebener Lebenslauf, Zeugnisse, Lichtbild und Lohnansprüche) an

Firma MAX BRAUN

Frankfurt a. M., Rüsselsheimer Straße 22

Stichwort: Fernsehmechaniker

Sender- u. Studio-Ingenieure

sowie

Techniker für Funkstelle

im Raum Mannheim gesucht. Es mögen sich nur Herren melden, die über gute Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen. Bewerbungen unter Nr. 4739 E an den Verlag.

Rundfunkmechaniker-Meister

erstklassige, zuverlässige und ehrliche Kraft, welche Lehrbefugnis hat und in der Lage ist an sämtlichen Typen von Radio-Apparaten Reparaturen auszuführen, sowie die Hochfrequenztechnik (Abgleichmeßsender usw.) beherrscht, zum sofortigen Eintritt gesucht.

Ang. bitte mit Gehaltsansprüchen unt. Nr. 4740 M

Welch. außerordentl. geschäftstüchtige Dame, gut auss. möchte selbst. strebs.

INGENIEUR

(Elektro- und Rundfunkmechaniker-Meister), Anfg. 40/1.75, angen Ersch. zwecks Heirat kennenlernen? Gr. Gesch i. Norddeutschl. (Radio-Elektro). Aufr. Bildzuschr. (zurück) erbeten unter Nr. 4737 H

Ingenieur und Rundfunkmechaniker-Meister

30 Jahre, ledig, mit sehr umfangreichem und modernen Meßgerätepark, mechanische Werkstatteinrichtung und Kapital, sucht **Lebensexistenz.** Persönliche Aussprache in Düsseldorf ab 30. 8. 1953 möglich. Näheres am Stand des Franzis-Verlages, Halle M, Stand 10 a oder unter Nr. 4741 F an den Verlag in München.

SCHALTMECHANIKER

mit abgeschl. Lehre als Feinmechaniker für folg. Arbeitsgebiete gesucht:

Auslegung von Schaltungen zu Kabelbäumen einschl. aller Nebenarbeiten, Kontrolle der ersten Bäume, Kontrolle der ersten Geräte. Unbedingte Sicherheit in der Verdrahtung von Einzelgeräten nach Schaltbild. Aufstiegmöglichkeit als Vorarbeiter oder Meister gegeben. Bewerbung mit Lichtbild, Eintrittstermin, Lohn- bzw. Gehaltsforderungen unter 4736 A.

Wir suchen für Entwicklungs- und Forschungsaufgaben einen

ELEKTRONIKER

mit vielseitigen Erfahrungen der Hoch- und Niederfrequenztechnik und Interessenten der elektronischen Regel- und Steuertechnik. — Erforderlich sind: Abgeschlossenes Hochschulstudium, mehrjährige Tätigkeit in Entwicklungs- und Forschungslaboratorien der Industrie, experimentelles u. theoretisches Geschick, selbständiges, ideenreiches Arbeiten. — Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, mögl. mit Lichtbild, Gehaltsforderung und Angabe des frühesten Eintritt-Termins erbeten an die Personalabteilung des Battelle Memorial Institutes für Deutschland e.V., Frankfurt a. M. W 13, Postfach.

WIR SUCHEN ZUM SOFORTIGEN ANTRITT

Entwicklungs-Ingenieure

für Hochfrequenztechnik

Fertigungsplaner

mit Refa-Kenntnissen

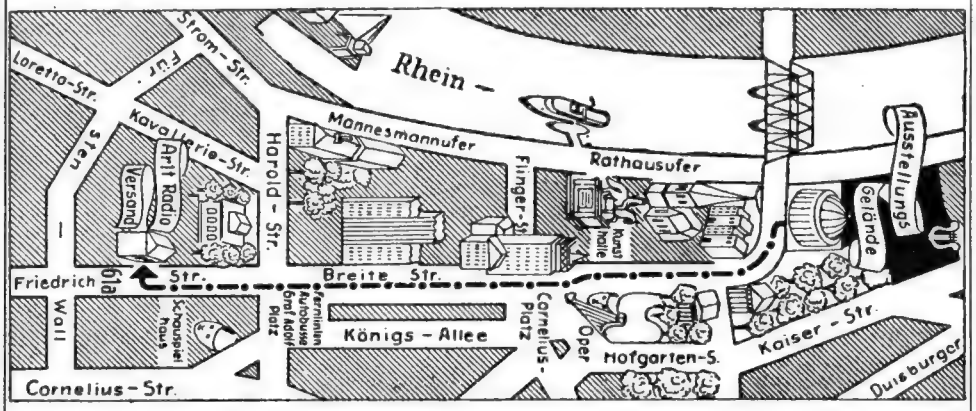
Konstrukteure u. techn. Zeichner

für die Fertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsansprüchen sind zu richten an

LOEWE OPTA AKT.-GES., WERK KRONACH/OFR.

Funkausstellung in DÜSSELDORF



Wir laden unsere Geschäftsfreunde herzlichst ein, uns anläßlich der Düsseldorfer Funkausstellung in unserem im Zentrum der Stadt, in der Friedrichstraße 61a, gelegenen Betrieb zu besuchen, damit wir Sie selbst auch persönlich begrüßen können.

Unser großer Katalog, mit über 7000 Artikeln, ist sofort greifbar; er kostet wiederum, trotz des vergrößerten Umfanges, 1.— DM Schutzgebühr, die bei Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll angerechnet wird. Zu diesem Zwecke liegt dem Katalog ein Gutschein über 1.— DM bei.

Besichtigen Sie unser einzigartiges großes Angebot in Meßgeräten, Meßinstrumenten und sonstigen Neuerungen.
Sie werden von der Fülle des Materials sicher stark beeindruckt werden.

ARLT RADIO VERSAND WALTER ARLT

HANDELSGERICHTLICH EINGETRAGENE FIRMA

Düsseldorf, Friedrichstraße 61a
Telefon 23174 · Ortsgespräche 15823
Postscheck Essen 37336

Berlin- Charlottenburg 1
Kaiser-Friedrich-Straße 18 · Telefon 346605
Postscheck Berlin-West 16420

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

liefert zuverlässig ab Lager
Rundfunkgeräte, Koffersuper, Phonogeräte, Autosuper, Musikschränke und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

Blaupunkt, Braun, Continental, Dual, Ebner, Emud, Graetz, Ilse, Körting, Krefft, Kuba, Lorenz, Nora, Philips, Saba, Schaub, Siemens, Telefunken, Tekade, Wega

Kühlschränke:

50 Ltr. Krefft	DM 398.-/425.-
70 Ltr. Krefft	DM 597.-
100 Ltr. Bähre	DM 750.-
130 Ltr. Krefft	DM 985.-
120 Ltr. Bähre Kühlanrichte	DM 870.-
180 Ltr. Bähre Kühlanrichte	DM 990.-
50 Ltr. Saba	DM 456.-
70 Ltr. Saba	DM 458.-
100 Ltr. Frigor	DM 755.-
225 Ltr. Krefft	DM 1285.-

Achtung! Facheinzelhandel u. Werkstätten.
Meine bekannten Sonderangebote **erscheinen nicht mehr** unter Preisangabe. Meine Stammkundschaft erhält diese sowieso laufend bei Bestellungen oder durch kurzen Anzeigenhinweis in der „Funkschau".
Interess. Einzelhandelsgeschäften und Werkstätten übersende ich gerne meine Listen auf Anforderung.

Radio-Helk · Am Albertsplatz · Coburg/Ofr.
Inh. Herbert Helk · Telefon 4490

Sonderangebote

Elektrolyt-Kondensatoren

8 µF 350/385 V Alu	DM 1.24
16 µF 350/385 V Alu	DM 1.45
8 µF 450/550 V Alu	DM 1.29
16 µF 450/550 V Alu	DM 1.88

Sikatrop-Kondensatoren

10 000 pf 250/750 V	DM -.32
20 000 pf 125/375 V	DM -.20
25 000 pf 250/750 V	DM -.27
50 000 pf 125/375 V	DM -.23

Becher-Kondensatoren

1 µF 350 Bosch MP	DM -.95
20 µF 160 V Bosch MP	DM 1.80
30 µF 120 V Bosch MP	DM 1.60

Mikrodyn-Anoden

15 V 25x16x34	DM 2.—
22 V 33x25x100	DM 2.95
30 V 33x25x83	DM 4.—

Meß-Instrumente (Einbau, Wehrmacht), Flansch 40 mm Din E 43 702, Innenwiderst. 1000 Ohm, 0,5 mA	DM 4.80
Abgleichbesteck 9 teilig Calit HF sicher	DM 3.50
Zerhackerpatronen f. Zerh. WGI 2,4 a	DM 3.80
Labor Stecker m. Schnurschutzspirale u. Lötanschluß	DM -.27
Feinsicherungen 5x20, gängige Werte, à -.06	DM 4.50

Verlangen Sie bitte kostenlose Zusendung meiner reichhaltigen Preisliste. Versand gegen Nachnahme

Wolfgang Mötz BERLIN-CHARLOTTENBURG 4, Mommsenstraße 46

Das lang erwartete

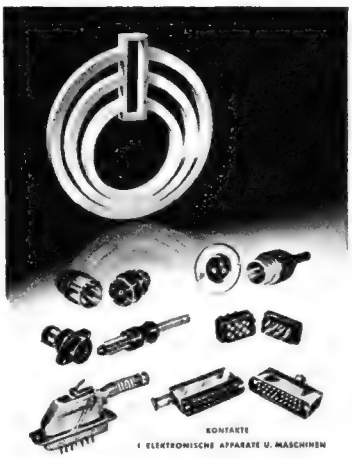
ELEKTRON-TASCHENBUCH

für den Radiopraktiker
von **Ratheiser** u. **Kecilk**
liegt jetzt vor. DM 7.80

Auf 576 Seiten gibt das Taschenbuch kurze und bündige Antworten auf alle einschlägigen Fragen über Kurven, Schaltungen, Tabellen und Formeln. Selbst die letzten Entwicklungen der Rundfunktechnik sind berücksichtigt, so daß jeder, ob Amateur oder Fachmann, Student, Techniker oder Ingenieur dieses Handbuch nicht mehr missen möchte.

Auslieferung für Deutschland durch

CARL GABLER GMBH
Arbeitsgebiet Fachbuchhandlung
MÜNCHEN 2, KAUFINGERSTRASSE 10



TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/N

Nordfunk

preiswerte Meß- und Prüfgeräte

VIDEOTEST UKW- und Fernsehprüfsender

VARIOTEST AM-Prüfsender

OKTAMETER vereinigt 8 Prüfgeräte

OSZILLOGRAPH erlaubt moderne Untersuchungsmethoden

PILOT das Schnellabgleichgerät

SPION Fehlersuchgerät für Schnellverfahren

Auf der Funkausstellung Halle N 3, Stand 64

NORDFUNK (23) Bremen, An der Weide 4-5

Zuverlässiger Geräteschutz durch

JHG-Feinsicherungen

nach DIN 41571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen

JHG-Feinsicherungen Johann Hermle
GOSHEIM-WÜRTT.

Reparaturkarten **T. Z.-Verträge** Reparaturbücher Außendienstblocks Briefbogen Umschläge	Rechnungen Postkarten Gerätekarten Karteikarten Kassenblocks sämtl. Geschäftsformulare

Bitte fordern Sie kostenlos unsere Mitteilungsblätter an

„Drivela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

RAVE- Vordrucke seit 20 Jahren!
Gerätebücher
Reparaturbücher
Teilzahlungsblocks
RADIO-VERLAG
EGON FRENZEL KG
(21a) GELSENKIRCHEN · POSTFACH 354/A

Saphir-Erneuerungen
an TO 1001-3 u. sämtl. Syst. nur DM 5.00 pro Stück, CS 2-Krist. - Erng. DM 2.50 Einschraub-Saphire DM 2.00
Nur für Händler!
Fa. H. Linke, Ing.
Technische Edelsteine
(22c) Köln-Mülheim, Uferstr. 4

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Tonband-Motoren
Spezial-Magnetofon-Synchron-Tonmotoren, selbstanlaufend m. Tonrolle für 19 od. 38 cm/sek. Auch komplette Triebwerke! Vielfachmeßinstrumente! Liste anford!
WILKE
Berlin-Friedenau
Ringstraße 37

350 m Tonband auf Spule (Dreizackaufnahme) im Archivkarton 12.-
Versuchsband 1000 m auf Bandkern im Karton 8.- (keine Ostware)
Händler erhalten Rabatt
Hans W. Stier
Berlin SW 29, Hasenheide 119

FUBA-UKW- und Fernseh-Antennen
4-Ebenen- (12 Elemente)
Fernseh-Ant. kompl. brutto
DM 87.10
Optimale Leistung durch **angepaßte Impedanz**
Solide Konstruktion
Einfache Montage
Günstiger Preis
Fabrikation funkt. Bauteile
HANS KOLBE & CO., Hildesheim
mit angepaßter Impedanz

Trafo und Drosseln
Serien-Einzel- und Spezialanfertigung. all. Art.
Reparaturen in 2 Tagen.
Joh. Werni
Göllsdorf/Rottweil

Radio Spannstoffe
J. Trompetter
Overath, Bez. Köln

Keram., Sik., Rohr-Kondens., Elkos, Draht- u. Schichtwiderst., Gleichrichter, Feins., Meß- u. Prüfgeräte, div. Labormaterial zu günstigen Preisen. Liste frei!
Wilhelm Lehrke
Labor-Eildienst
Berlin-Neukölln
Bürknerstraße 16

RÖHRENPRÜFGERÄT TRP 4
mit neuartiger synchron. Drucktastenautomatik, hohe Präzision · Laiensicher ohne Lochkarten
Besonders schnell und bequem bedienbar
DM 391.- einschl. Stromregelröhren und Röhrenlisten
ONTRA-WERKSTÄTTEN
Meßgerätebau f. drahtlosen Nachrichtenmittel
BERLIN SO 36. Kottbusser Ufer 41 (US-Sektor)

PEIKER
KRISTALL-HOCHTON-
Lautsprecher
UND ANDERE NEUHEITEN AUF DER
GROSSEN DEUTSCHEN RUNDFUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF
HALLE 3 STAND 42
H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunkmechaniker m. elektrotechn. u. Installationskenntnissen für sofort, spätestens 1. Sept. 1953 gesucht. St. Blasier Radiofunk, St. Blasien/Schwarzw.

Rdfk. - Mechan., 23 J., led., erfahr. in Rundfunk- u. Fernsehrep., aus Handwerk u. Entwicklung, sucht neuen Wirkungskreis. Zuschr. unt. Nr. 4664 S erbeten

Radiomechaniker, 24 J., Österr., Erfahrung in Werkstatt, Kundendienst und Großlautsprecheranlagen. Führerschein B, C 2, sucht Stelle. Angebote unter Nr. 4735 K erbeten

Rundfunkmechaniker-Meister, 24 J., Absolv. der Staatlich. Meisterschule Karlsruhe, vertraut mit sämtl. Reparaturarb., industrielle Erfahrungen, besonders in Meß- u. Prüfgerätelabors tätig gewesen, sucht Stellung in Industrie- od. Einzelhandel. Angeb. unt. Nr. 4733 D erbeten

Jüngerer Rundfunkmech., selbst. u. gewissenhaft arbeitend, sucht Stelle in Industrie od. größ. Betrieb. Zuschr. unt. Nr. 4731 H erbeten

Welche Radio - Fabrik vergibt im Raum Aachen Garantie-Reparaturen an strebs. Rundf.-Fachmann. Auslieferungslager kann auch übernomm. werden. Angebote unter Nr. 4730 M erbeten

Ehem. Heeres-Funker, gel. Kaufmann, Radio-Bastler, 34 J. alt, seit Kriegsende in berufsfremd. Beschäftigung, **sucht Lehrstelle als Rundfunkmechaniker** in Ind. od. Handwerk. Angeb. unt. Nr. 4725 L erbeten

HTL-Ingenieur, 30 J., led., sucht im süd- od. südwestdeutsch. Raum neuen Wirkungskreis in der Fernsehtechnik od. verwandtem Gebiet. Zuschr. unt. Nr. 4726 K erbeten

VERKAUFE

Verk. **Feldfernsprecher FF 33** unaufgearbeitet od. Ia neuw. Aufarbeitung. Angeb. erbeten unter Nr. 4709 F

Div. Elektromaterial aus Amateurhand billigst abzugeben. Angeb. unter Nr. 4734 K erb.

Radioumformer (Jucka) von 110 Volt-Gleichstr. Netz auf 220 V Wechselstr. 75 W Leistung 40-60 Per. Mit Störschutz sowie Regulierwiderstand preisgünstig an Interessenten zu verk. Angeb. unt. Nr. 4724 H erbeten

Existenz oder Nebenberuf! Betriebsfertiges Tonstudio mit Schallplattenschneidgerät, Magnetophon usw. wegen Auswanderung bei 1500.— DM od. Tausch gegen Wertgegenstand abzugeb. Angebote an Rupert Doll, (13b) Rosenheim, Kufsteiner Straße 44

Schaltungen f. BC-312 & 342 1.— DM Abgleichsanweisung dazu 3.- DM Radio Lehnhoff, Hesselsdorf üb. Wächtersbach.

2 Stck. Edisonbatt. 6 V/100 Ah, 1 Stck. Umformer 220 V =/150 V ~ N ca 250 W zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 4729 E erbeten

Verk. Universal - Einbaumotoren 220 V (Fön-Motoren) kleines Mod. 5.50 DM, großes Mod. 6.60 DM, Netzgerät UOR 1c (Phil.) 36 DM, (Fug 25) S-E 25 (Fug 25) 28 DM. Zuschr. unter Nr. 4728 E

Philips-Empfänger, Meßsender (Service-Oszillator) GM 2884/20 um 280 DM zu verkauf. Moser, (13a) Kulmbach, Sutte 18

Kompl. **Radiowerkstatteinrichtung,** weg. Geschäftsaufgabe sehr preisgünstig abzugeb. Angeb. unt. Nr. 4727 H erbeten

Kompl. 10-Watt-Verst.-Anlage DM 300.—, Allwellen - Empfänger o. 5—30 MHz, „National" NC-2-40 mit Lautspr., 110/220 V, DM 365.—, 2 Autotrafos 110/220, 3 KVA je DM 80.—. Angebote unt. Nr. 4722 A erbeten

Bell u. Howell Kino-Verstärker 15 W (180.-) Novatest (80.-). Zuschr. erb. unt. Nr. 4719 F

Verkaufe gutgehendes
Radio-geschäft
in rhein. Großstadt an Fachmann. Gute Lage. Umsatz Mai-Juni-Juli 16 Mille. Erforderlich 12000 DM. Zuschriften ernster Interessenten unter Nr. 4742 K

25-W-Mischpultverstärker, moderne Ausführung, jeder Komfort für DM 420.- od. bestes Angebot zu verkaufen. Obster, München 19, Frundsbergstr. 5/2 r.

Wickelmasch. Candula m. Zubeh. 230.— DM. Angeb. unt. Nr. 4720 H erbeten

SAJA - Plattenschneidmotor 110/220 V, 78 U; 10 Morse-Tast. J—36, autom.; UKW - Send.-Empf. Ant. verst. 1,5 bis 4 m mit Refl., Direktor. 45 m 60-Ω-Coaxial-Kab. RG—8—U. Frequenzmesser BC 221, mod., alles neuw., geg. Gebot zu verk. Angeb. unt. Nr. 4721 G erb.

Heizspiralen 220 V 300 W 10 Stck. DM 2.50, 600 W 10 Stck. DM 4.50. H. Metzler, (21b) Hohenlimburg/W., OegerStr. 72

50-W-2-Kanal-Verstärk. ohne Röhren zu verk. Angeb. unt. Nr. 4743 R erbeten

2 Fernsehantennen WISI „Gamma Duplex" Kanal 5—6, wenig gebraucht à 100.—. Radio-Haase, Bad Salzuflen

SUCHE

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Restpostenankauf, Radioröhren, Atzert-Radio, Berlin-Europahaus

Meßinstrumente, Marken-Meßgeräte, Radioröhren und Radioteile Posten. Angebote bitte nur mit Preisen. Arlt-Radio-Versand, Berlin-Charlottenbg. 1, Kaiser-Friedr.-Str. 18. Tel.: 34 66 04/5. — Düsseldorf, Friedrichstraße 61a, Tel.: 2 31 74

Philips-Oszillograph GM 5653 u. elektronischer Schalter GM 4580 in einwandfreiem Zustand zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 4732 H erbeten

VERSCHIEDENES

Verk. 1 Koffersuper „Offenbach", 1 Auto-Radio (f. VW), 1 Philips-Oszillographen (Typ. GM 3155). **Suche:** 1 Bandtongerät. Angeb. unt. Nr. 4723 T erbeten

Radioröhren
europäische u. amerik. zu kaufen gesucht
Angebote an:
J. BLASI jr.
Landshut (Bay.) Schließf. 114

HANS HERMANN FROMM
der Spezial-Lieferant für Labor-, Werkstatt-, Schul-, Behörden- und Institutsbedarf liefert alles — vom HF-Stecker bis zum Magnetron!
Import · Großhandel · Export
BERLIN-FRIEDENAU, Hähnelstraße 14
Telefon: 833002 · Telegr.: industriefromm berlin

Hochbelastbare Qualitäts-
Drahtwiderstände
für Industrie und Handel
Alexander Straub
Ingenieur
Fabrikation
Berlin-Spandau
Brunsbütteler Damm 132-142
Telefon 37 68 55
Einige Vertreterbezirke frei

MAX BRAUN erkannte die Situation richtig:

Nach dem Kriege wurde bevorzugt an guten Ausweichartikeln für Sie gearbeitet.

MAX BRAUN hat dem Handel zu gesicherten Bruttopreisen und soliden Rabatten über hunderttausend Küchenmaschinen des einen Types MULTIMIX und über eine halbe Million Trockenrasierer des einen Types BRAUN S 50 zur Verfügung gestellt.

Die Produktion steigt weiter – zusätzliche Umsätze für Sie!

Sie wissen, worauf es ankommt: Stabile Preise, wenig Typen in hohen Stückzahlen. Das ist rentabel für Handel und Industrie und günstig für Ihre Kunden.

Nach bewährtem Grundsatz haben wir uns jetzt besonders auf ein gediegenes Radiogeräte-Geschäft konzentriert.

Konzentrieren Sie sich wie wir auf die drei UKW-vollendeten

BRAUN

Geräte

PHONO SUPER 222 UKW, Super 222 UKW, Super 333 UKW.

Kleines Lager · Schneller Kapitalumschlag · Hoher Nutzen

Bez. 15
Schimmel Hans W.
Tel 16/4 Tks.
212 8

Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

25 JAHRGANG

Großes Ausstellungsheft

2. Aug.-Heft 1953 Nr. 16

MIT FERNSEH-TECHNIK

FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

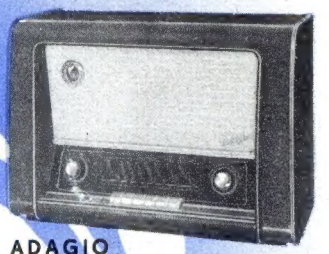
50

TELEFUNKEN JUBILÄUMSSERIE 1953/54

TELE FUN KEN

EMPFÄNGER DIE NICHT VERALTEN

DACAPO

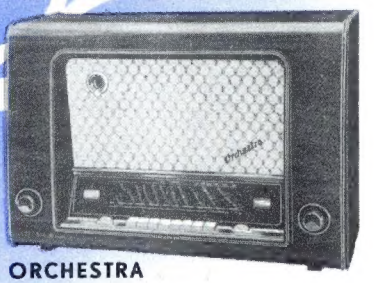


ADAGIO

ALLEGRO·S

ANDANTE·S

CONCERTINO



ORCHESTRA

DACAPO · 6 Rundfunkkreise · 9 UKW-Kreise · Edelholzgehäuse · 6 Drucktasten · Flutlichtskala · stetige Tonblende · 4 Wellenbereiche · magisches Auge

Wechselstrom DM 287,—

ADAGIO · 6 Rundfunkkreise · 9 UKW-Kreise · Edelholzgehäuse · getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche · Ferritstabantenne · Baßschalter

Wechselstrom DM 299,—
Allstrom DM 309,—

ALLEGRO·S · 6 Rundfunkkreise · 9 UKW-Kreise · getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche · phys. Lautstärkeregelung · 2 Lautsprecher

Wechselstrom DM 329,—

ANDANTE·S · 8 Rundfunkkreise · 9 UKW-Kreise · Edelholzgehäuse · getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche · größte Sicherheit gegen UKW-Störausstrahlungen im Fernsehbereich · Schwungradantrieb · Kurzwellenbandspreizung · 2 Lautsprecher

Wechselstrom DM 399,—

CONCERTINO · 8 Rundfunkkreise · 11 UKW-Kreise Edelholzgehäuse · getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche · Störstrahlungsfreiheit im Fernsehbereich · Schwungradantrieb · Ferritstabantenne · 2 Lautsprecher

Wechselstrom DM 399,—
Allstrom DM 414,—

ORCHESTRA · 9 Rundfunkkreise · 11 UKW-Kreise Edelholzgehäuse · getrennte Abstimmung für UKW und die übrigen Rundfunkbereiche · getrennte Höhen- und Tiefenregelung · Ferritstabantenne · 3-fach Drehko · 3 Lautsprecher

WER QUALITÄT SUCHT, FINDET ZU TELEFUNKEN